LETTRES SUR L'ELECTRICITE ... AVEC FIGURES EN TAILLE-DOUCE. PAR M...

Digitized by Google

5.10.347

Digitized by Google

Digitized by Google

LETTRES
SUR
L'ÉLECTRICITÉ,

Dans lesquelles on soutient le principe des Effluences & Affluences simultanées contre la doctrine de M. FRANKLIN, & contre les nouvelles prétentions de ses Partisans.

Avec Figures en Taille-douce.

Par M. l'Abbé NOLLET, *de l'Académie Royale des Sciences, &c. &c.*

SECONDE PARTIE.



A PARIS,

Chez H. L. GUERIN, & L. F. DELA
rue S. Jacques, vis-à-vis les Mathur
à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. LX.

Avec Approbation &

Digitized by Google

Digitized by Google

AVERTISSEMENT.

EN soutenant des opinions qui me paroissent bien fondées, je crois travailler utilement pour le progrès d'une science à laquelle je me suis particuliérement appliqué, & remplir un des principaux devoirs de ma profession : ce n'est point assez, selon moi, d'avoir apperçu quelques vérités, on doit, autant qu'on le peut, mettre ceux qui s'y intéressent à portée d'en jouir, & par conséquent travailler à dissiper les nuages dont l'erreur ou la jalousie s'efforcent presque toujours de les couvrir. Ce fut principalement ce motif qui me détermina à publier en 1753 la premiere Partie de cet Ouvrage; c'est encore lui qui m'a fait reprendre la plume pour le continuer, & qui m'engage à laisser paroître aujourd'hui

Digitized by Google

les huit nouvelles Lettres que contient ce Volume.

Mais en cédant à cette raiſon, en mettant ſous les yeux du public ce que j'ai à faire valoir pour lever les doutes qu'on a voulu lui faire naître, & pour l'affermir dans les connoiſſances qu'il a pu tirer de mes précédents écrits ſur l'Electricité, j'ai fort à cœur qu'il ne perde point de vue ce que je lui ai fait remarquer dans l'Avertiſſement qui eſt à la tête de la premiere Partie, en diſant que *mes Lettres ſur l'Electricité ſont moins une critique de la doctrine de M. Franklin, qu'une défenſe de la mienne.* Je répete ici la même choſe à l'égard de ſes partiſans; ce ſont eux qui ont renouvellé la querelle, par des imputations & des reproches que je n'ai point mérités, par des prétentions qui enchériſſent ſur celles de leur Auteur, & qui ſont abſolument incompatibles avec ce que l'expé-

Digitized by Google

rience & des raisonnements très-simples m'ont appris. C'est donc encore pour me défendre que je reparois dans cette dispute ; & l'on ne m'accusera pas d'être trop ardent à reprendre les armes, si l'on considere que le Livre du P. Beccaria a déjà sept ans de date ; qu'il y en a environ quatre que M. Dalibard a apostillé le texte de M. Franklin, & qu'il a publié le Mémoire de M. Leroy avec tout ce qu'il a pu ramasser de contraire à mes opinions.

Sur le fond des questions, M. Dalibard ne me réplique rien de lui-même qui mérite que je m'y arrête ; il répete en quelques endroits ce qu'il a lu dans le Mémoire de M. David Colden, & dans l'Ouvrage du P. Beccaria ; mais comme j'ai répondu directement à ces deux Auteurs dans la quinzieme & dans la seizieme Lettres, & que dans presque toutes les autres il y a des discussions

Digitized by Google

qui concernent le dernier ; de ce côté-là je ne dois rien à leur écho.

Dans tout le reste de ses apostilles, M. Dalibard se met à l'unisson de M. Delor : tantôt il nie les faits que j'ai cités ; tantôt il trouve que j'ai manqué d'intelligence & de précautions dans mes expériences ; d'autres fois il dit tout net, que je n'entends pas l'état de la question.

Sur la vérité des faits, j'ose me flatter que les négations de M. Dalibard ne me feront aucun tort dans l'esprit des personnes dont j'ai l'honneur d'être connu ; & parmi les autres, s'il s'en trouvoit quelques-unes qui doutassent de ma fidélité, je les prie de faire attention que tous les résultats dont j'ai fait usage dans l'une & dans l'autre Partie de cet Ouvrage, ont été vérifiés & attestés par des témoins aussi désintéressés que clair-voyants, comme il paroît par le certificat du Secretaire

Digitized by Google

de l'Académie, imprimé à la fin de chaque Volume.

Je ſens, comme je le dois, combien j'ai d'obligation à M. Dalibard, de ce qu'il veut bien me dire comment j'aurois dû m'y prendre pour faire certaines expériences, & pourquoi je n'ai point réuſſi ſuivant ſes vues. Peut-être trouvera-t-il ſes leçons & ſes avis ſuperflus, quand il verra par l'acte authentique dont je viens de faire mention, que je n'ai point travaillé ſeul, mais ſous les yeux de gens qui en ſavoient bien autant que lui, & dont les lumieres auroient abondamment ſuppléé aux miennes ſi j'en avois manqué. Mais ne puis-je pas, ſans oſtentation & ſans me prévaloir, repréſenter ici à celui qui m'impute toute la mal-adreſſe d'un novice, que quand M. Delor lui mit en main pour la premiere fois les inſtruments d'Electricité, il y avoit plus de quinze ans que j'en

Digitized by Google

faiſois des leçons publiques, & qu'il vient bien tard pour m'apprendre à faire des expériences.

Je laiſſe à juger à ceux qui prendront la peine de lire mes Lettres, s'il eſt vrai que je n'aie point entendu les queſtions que j'y ai traitées : j'eſpere qu'on ne s'en rapportera pas au reproche que m'en fait M. Dalibard, & qu'on ſera au moins curieux de voir dans ſes commentaires de quelle maniere il s'y prend pour le prouver ; c'eſt toute la juſtice que je demande ſur cet article. On pourra voir auſſi, en parcourant ſeulement les différents Titres de mon Ouvrage, s'il eſt juſte de dire qu'en combattant les prétentions de M. Franklin, j'ai trouvé *peu de priſe ſur le fond de ſa doctrine*.

Quant au ridicule que M. Dalibard m'accuſe d'avoir voulu jetter ſur les partiſans de ſon Auteur, je n'ai point cherché à le faire

Digitized by Google

naître ; il ſe l'eſt donné lui-même par des affectations qui ne pouvoient gueres manquer d'avoir cet effet. J'ai cru pouvoir revendiquer légitimement ce qu'on vouloit m'enlever, à moi & aux autres Phyſiciens de l'Europe, pour en faire honneur à un Auteur Américain ; je me ſuis oppoſé autant que je l'ai pu, & comme je l'ai dû, à ce que le Public reçût à titre de nouveautés des découvertes ou des connoiſſances dont il étoit en poſſeſſion depuis pluſieurs années ; j'ai fait ſentir, comme il convenoit, la vanité de certaines eſpérances dont on vouloit nous flatter ſans fondement. Eſt-ce ma faute ſi M. Dalibard, & ceux qu'il a fait parler, ont entrepris de faire croire *que M. Franklin avoit plus fait tout ſeul en Electricité, que tous les autres Phyſiciens enſemble ?* Eſt-ce ma faute ſi M. Dalibard a ignoré ou affecté de ne pas ſavoir que la plus grande

Digitized by Google

partie des faits publiés par M. Franklin se trouvoient dans quantité d'Ouvrages imprimés en France, en Allemagne, en Italie, &c ? Est-ce ma faute si M. Dalibard s'est imaginé, & a voulu persuader à tout le monde *que désormais nous serions les maîtres de manier le tonnerre à notre gré, & d'en détourner à coup sûr les funestes effets ?* Est-ce ma faute si M. Dalibard, plus attaché aux idées de M. Franklin que M. Franklin lui-même, a donné pour choses *démontrées* des hypotheses *fort hazardées*, que l'Auteur lui-même n'a jamais regardées que comme telles ? Est-ce ma faute enfin si M. Dalibard, écrivant d'un ton chagrin & plein d'aigreur, a montré à tout le monde qu'il manquoit d'égards pour des gens qui pouvoient en attendre de sa part, & dont il n'avoit aucun lieu de se plaindre ?

La guerre littéraire, qu'il croit

Digitized by Google

devoir durer encore long-temps, finira entre lui & moi bien plutôt qu'il ne pense : je l'ai déja déclaré plus d'une fois, je n'aime point les disputes où l'on se fâche, & dans lesquelles il n'y a rien qui tourne à l'instruction du public : si je n'avois eu en vue que la nouvelle édition de M. Franklin, plein d'estime comme je le suis, & comme je l'ai toujours été, pour cet Auteur, j'aurois fait mon profit de quelques nouvelles découvertes dont ce Recueil est augmenté, & j'aurois laissé à part les imputations injustes & les impolitesses de son Editeur, bien persuadé qu'elles ne m'eussent fait aucun tort. Mais les autres partisans du Franklinisme, qui ne se sont pas contentés de répéter servilement les expériences de Philadelphie, qui les ont méditées, augmentées, variées de differentes façons, & qui en ont tiré de nouvelles conséquences, m'ont

Digitized by Google

ouvert un champ plus digne de mon attention & plus intéressant pour le progrès de la Physique. J'y ai trouvé des faits qui méritoient d'être examinés, des raisonnements spécieux sur lesquels il y avoit à réfléchir, & des difficultés qui pouvoient embarrasser ceux qui avoient adopté mes opinions.

En m'occupant de ces objets, j'ai fait quelques nouvelles découvertes qui pourront faire plaisir aux personnes qui ont pris du goût pour les expériences électriques : j'ai rapporté par occasion celles d'autrui qui sont venues à ma connoissance, & que j'ai soupçonnées de n'être pas assez connues : j'ai remonté à l'origine de quelques inventions heureuses, & j'en ai fait connoître les premiers & véritables Auteurs ; j'ai pris de plus la liberté d'apprécier, suivant mes lumieres, celles qui m'ont paru trop négligées, ou

Digitized by Google

vantées au-delà de leur mérite.

Mais ce que j'ai fait avec le plus de soin & d'application, c'est de réfléchir sur les différents points de nos contestations, de peser les raisons de mes adversaires, d'ajouter de nouveaux éclaircissements à celles de mes opinions qui m'ont paru en avoir besoin, de rapprocher davantage & de rassembler en plus grand nombre les preuves sur lesquelles je les avois appuyées précédemment, & de m'expliquer avec plus de précision par-tout où j'ai cru m'appercevoir que mes pensées avoient été mal prises.

Quant à mes expressions, je n'ai eu intention d'y mettre que de la franchise : si quelqu'un de ceux qu'elles intéressent, les trouvoit quelquefois trop fortes ou désobligeantes, comme je n'écris qu'en me défendant, je le prie de bien examiner les siennes, pour voir s'il ne m'auroit pas donné

lui-même le ton ſur lequel il déſapprouveroit que j'euſſe répondu. Au reſte, je ne crois pas qu'il ſoit rien échappé à ma plume, qui déroge aux égards que les honnêtes gens ſe doivent les uns aux autres ; & je proteſte très-ſincérement, qu'en réfutant les opinions qui me paroiſſent mal fondées, je conſerve pour les Auteurs toute l'eſtime qu'ils méritent.



LETTRES

Digitized by Google



LETTRES SUR L'ÉLECTRICITÉ.

SECONDE PARTIE.

DIXIEME LETTRE;

Qui contient quelques éclairciſſements ſur les effluences & affluences ſimultanées.

A M. NECKER,

Profeſſeur de Phyſique Expérimentale à Geneve, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

JE ME ſuis bien douté, Monſieur, que votre ſilence étoit cauſé par quelque ſéjour à la campagne : j'ai profité moi-même de mes vacances, pour y être le plus long-temps qu'il m'a été poſſible; ce n'eſt que depuis environ

X. Lettre.

Digitized by Google

X. Lettre.

quinze jours que je ſuis revenu à la ville, pour recommencer mes leçons tant publiques que particulieres.

Je ſuis très - flatté d'apprendre par votre derniere Lettre, que nous penſons l'un comme l'autre touchant les Electricités *réſineuſe* & *vitrée*, & que vous ne goûtez pas plus que moi cette prétendue diſtinction. L'application toute particuliere que vous avez donnée à cette partie de la Phyſique, l'heureux talent que je vous connois pour démêler les queſtions les plus épineuſes de cette ſcience, vous rendent, à mon avis, juge très-compétent en cette matiere; & comme je ſais combien vous êtes en garde contre l'eſprit de parti, & avec quel ſang froid vous voyez le pour & le contre des opinions, je m'affermis de plus en plus dans la mienne, quand je conſidere qu'elle eſt auſſi la vôtre, bien perſuadé que la conformité de nos ſentiments dans cette occaſion, ne doit rien à l'amitié qui nous lie, mais ſeulement à la force des preuves qui vous ont touché comme moi.

Feu M. Dufay imagina deux Electricités de natures différentes, dans

Digitized by Google

un temps (*a*) où l'expérience n'avoit encore parlé, pour ainsi dire, qu'à demi-mot. Je pense, avec vous, qu'il s'est un peu trop pressé de mettre au jour cette opinion; mais je l'ai vu d'assez près, j'ai assez connu sa maniere de philosopher, pour croire que s'il eût vécu plus long-temps (*b*), il auroit rencontré & senti les raisons auxquelles se sont rendus depuis presque tous les Physiciens Electrisants, & que ne voyant plus dans sa découverte toute la réalité dont il s'étoit flatté, il l'auroit abandonnée sans regret à deux ou trois Auteurs qui s'efforcent aujourd'hui de la renouveller.

Je profiterai de la premiere occasion qui se présentera pour vous envoyer, comme vous le desirez, non pas le Mémoire que j'ai lu sur ce sujet dans nos assemblées (*c*), parce que je l'ai remis, suivant l'usage, au se-

(*a*) En 1734. Voyez le Volume des Mémoires de l'Académie des Sciences de cette année, pag. 524. §. 9.

(*b*) M. Dufay est mort vers la fin de l'année 1739.

(*c*) Ce Mémoire se trouve imprimé dans le Volume de l'Académie des Sciences pour l'année 1755.

Digitized by Google

X. Lettre.

cretariat de l'Académie, mais la copie d'une Lettre que j'ai écrite à M. Dutour, & qui en contiendra toute la ſubſtance; je vous communiquerai de la même maniere ce que j'ai écrit contre la prétendue diſtinction des Electricités en *plus* & en *moins*; (car les partiſans de M. Franklin m'ont forcé de revenir ſur ce ſujet par un Mémoire en forme (*d*):) & ce ſera toujours à condition que vous me direz votre avis très-ſincérement. Pour mériter que vous me faſſiez part de vos réflexions, à meſure qu'il vous en viendra de nouvelles, je vais, toute affaire ceſſante, répondre aux articles de votre Lettre, qui roulent ſur les effluences & affluences ſimultanées de la matiere électrique, & touchant leſquelles vous me demandez quelques éclairciſſements.

Vous avez très-bien compris ma penſée, & vous la rendez exactement en diſant : » Qu'il part du corps électriſé une matiere qui eſt remplacée, » *dans le même temps*, par une autre » ſemblable qui arrive à ce corps.

(*d*) Voyez les Mémoires de l'Académie 1753, page 477 & ſuivantes.

Digitized by Google

»C'est de ce double courant *simultané*, modifié par les diverses circonstances, que dépendent tant de phénomenes si variés ; le mouvement de cette matiere ne ressemble point à celui de l'air dans la propagation du son ; il a plus d'analogie avec celui que les Newtoniens supposent à la lumiere, &c. X. Lettre.

Quoique ce court exposé que j'extrais de votre Lettre, comprenne ce qu'il y a de plus essentiel dans le systême que m'a dicté l'expérience ; cependant pour en avoir une idée plus complette, il est nécessaire qu'on se rappelle les autres résultats, dont j'ai fait autant de propositions fondamentales, & que j'ai mis en ordre dans mon *Essai sur l'Electricité des Corps*, page 142 & suivantes. J'imagine bien que vous ne les avez pas perdus de vue, & que pour abréger, vous ne faites mention ici que des articles sur lesquels vous avez quelques difficultés à me proposer.

Vous demandez en premier lieu, s'il est bien décidé que les attractions & répulsions électriques soient *simultanées*; & ensuite, au cas qu'elles le

Digitized by Google

X. Lettre.

soient, si cela indique nécessairement le double courant de la matiere électrique. » Car, dites-vous, il pourroit » se faire qu'une feuille ou une paillette de métal continuât, *pour quelques instants*, en vertu de son mouvement acquis & de son inertie, à » s'approcher ou à s'écarter du tube, » quoique la matiere dans laquelle » elle est plongée eût déja pris un » mouvement opposé ».

Pour vous faire sentir combien la simultanéité des attractions & répulsions est incontestable, permettez que je retrace ici certains effets qui ne manquent jamais d'arriver quand on essaie de les produire, sur la réalité desquels il n'y a nulle contestation entre les Physiciens, & que vous connoissez aussi bien que moi-même, mais dont vous ne vous êtes point souvenu apparemment lorsque vous écriviez votre Lettre.

1°. N'est-ce point un fait très-avéré, que des feuilles de métal ou autres corps légers, placés sur la main d'un homme qu'on électrise, s'envolent en l'air, tandis que la même main attire de pareilles feuilles que l'on

Digitized by Google

tient sur un carton à quelque distance au-dessous d'elle ?

2°. N'est-il pas également certain que le tube de verre nouvellement frotté, avec lequel on soutient constamment en l'air une petite plume qui s'est électrisée en le touchant, attire pendant tout ce temps-là les autres corps légers qu'on lui présente ?

3°. N'avez-vous pas vu mille fois, que quand une liqueur non électrisée s'écoule vis-à-vis d'une autre qu'on électrise, l'une & l'autre se divisent, s'éparpillent en plusieurs jets, & reçoivent un mouvement accéléré, la premiere vers le vase électrisé, la seconde dans un sens opposé ?

4°. Tandis qu'une barre de fer, faisant l'office de conducteur, lance en l'air du tabac rapé, ou quelque autre poussiere dont on a chargé sa surface, cesse-t-elle pour cela un instant de tenir tendu vers elle un fil de lin ou de soie qu'on lui présente, de quelque côté que ce soit ? La *Fig.* 18 Fig. 18. vous rappellera sûrement l'expérience que je vous fis voir d'un tuyau de fer blanc qui, lorsqu'on l'électrisoit, devenoit tout hérissé des fils que j'y

Digitized by Google

X. Lettre. avois attachés par l'une de leurs extrémités, ſans ceſſer d'en attirer de pareils qui tenoient à un cercle, par le centre duquel paſſoit ce tuyau.

5°. Un corps fléxible & d'une certaine étendue, comme un ruban, un Fig. 19. bout de fil (*Fig.* 19.), une feuille Fig. 20. d'or ou de cuivre (*Fig.* 20.), ne montre-t-il point, par les différents plis qu'il prend vis-à-vis d'un tube nouvellement frotté, qu'il eſt ſollicité à ſe mouvoir par des impulſions contraires & ſimultanées ?

6°. Peut-on ſe diſpenſer de tirer la même conſéquence quand on voit une feuille de métal ſur du verre, du ſoufre, de la cire d'Eſpagne électriſée, s'y appliquer fortement par un de ſes bords, tandis que par l'autre bord, ou par le milieu, elle ſe leve & fait effort pour s'en ſéparer ?

Faites attention, je vous prie, Monſieur, que les phénomenes que je vous cite ne ſont point de ces faits particuliers, que quelques circonſtances de plus ou de moins font manquer ou varier, de ces apparences imperceptibles, qu'on peut voir ou méconnoître, ſuivant qu'on eſt affecté pour

Digitized by Google

ou contre : ce sont de ces effets qui suivent l'Electricité par-tout où elle est, qu'on peut prédire à coup sûr, quoiqu'on change d'instruments, de temps, de lieu, de maniere d'opérer; de ces effets enfin qu'on peut multiplier mille fois, par autant de façons de procéder. Je vous l'avoue franchement, je ne connois rien en Physique, s'ils ne mettent pas sous les yeux des preuves très-convainquantes d'attractions & de répulsions simultanées.

Si je ne compte point ici pour septieme preuve, le tas de poussiere isolé dont un corps électrique attire une partie en repoussant l'autre (*e*), & qui n'a point réussi à M. Jallabert, lorsqu'il s'est servi de la semence de lycoperdon ; ce n'est pas que je ne regarde cette expérience comme étant très-propre à prouver la simultanéité des attractions & répulsions électriques : notre ami même que je viens de citer, si vous y prenez garde, ne se prévaut pas de ce résultat particulier pour méconnoître ce qui est si

(*e*) Voyez mon Essai sur l'Electricité des Corps, page 75, & l'Ouvrage de M. Jallabert, page 16.

X. Lettre.

bien établi d'ailleurs ; il obſerve ſeulement que *cette épreuve ayant été reitérée avec de la ſciure de bois, du tabac rapé, du caffé moulu, il en étoit toujours attiré une quantité bien ſupérieure à celle qui étoit repouſſée* : obſervation dont il ſeroit aiſé de rendre raiſon, ſi c'en étoit ici le lieu, mais qui n'eſt d'aucun préjudice à la theſe que je ſoutiens, puiſqu'il s'agit uniquement de la ſimultanéité des attractions & répulſions, ſoit que les unes deviennent plus ou moins apparentes que les autres.

La ſeconde queſtion que vous me faites eſt pour ſavoir, ſi de la réalité bien établie des attractions & répulſions ſimultanées, il ſuit néceſſairement que ces phénomenes ſoient produits par deux courants oppoſés de la matiere électrique ; & vous me rappellez ſur cela quelques doutes de M. Jallabert.

Vous avez bien raiſon de mettre les doutes de cet habile Phyſicien au rang des difficultés qu'on peut raiſonnablement m'oppoſer ; la connoiſſance que j'ai de ſa pénétration, & de l'étendue de ſes lumieres, me fera tou-

Digitized by Google

jours desirer qu'il approuve ce que j'aurai à exposer aux yeux du public; sa candeur connue de tout le monde, & les preuves qu'il me donne depuis long-temps de son amitié, m'avertissent perpétuellement que quand il parle ou qu'il écrit autrement que moi, ce n'est pas par envie de contrarier, mais dans la seule vue de faire valoir quelque vérité qu'il croit très-sincérement avoir apperçue; & ces considérations me rendent on ne peut pas plus circonspect, lorsque j'ai à exposer ou à soutenir quelque opinion que je sais n'être pas la sienne. Vous avez l'avantage de vivre auprès de lui; vous êtes à portée de savoir au juste à quoi se réduisent aujourd'hui ces doutes que vous me rappellez. Je me souviens qu'ils étoient fondés principalement sur la différence avec laquelle nous avions observé, lui & moi, séparément un phénomene (*f*) que je citois comme une des principales preuves des deux courants simultanés de la matiere élec-

(*f*) Voyez dans la premiere Partie, la huitieme Lettre, qui est adressée à M. Jallabert, page 205 & suivantes.

Digitized by Google

X. Lettre.

trique. Cette différence n'exiſte plus aujourd'hui ; nous ſommes parfaitement d'accord ſur le fait (*g*), & j'ai

(*g*) Quelque temps après la premiere édition de mes neuf premieres Lettres, M. Jallabert m'en écrivit une à ce ſujet, qu'il m'a permis de rendre publique, & que je me fais un plaiſir de rapporter ici, non-ſeulement parce qu'un tel témoignage m'eſt autant précieux qu'il eſt peu ſuſpect, mais encore parce qu'il enchérit ſur mon obſervation par de nouvelles remarques qui pourront faire plaiſir à mes Lecteurs. » J'ai fait, mon » cher ami, les expériences que vous m'indi» quez, & la deſcription que vous en faites, » page 216 de vos Lettres, m'a paru des plus » exactes, enſorte que ſi mon témoignage pouvoit » être de quelque conſidération, après ce que » vous avez obſervé, je me ferois un plaiſir de » paroître à votre ſuite. M'étant fait électriſer, » j'ai éprouvé, lorſqu'une perſonne non électri» ſée approchoit le doigt de ma main, un petit » vent très-ſenſible, & l'aigrette avoit ſon ſom» met au bout du doigt non électriſé, & ſa baſe » ſur ma main.

» M'étant enſuite mis à la place de la per» ſonne qui préſentoit le doigt, je ne ſentis » point de vent, & je vis l'aigrette ſortir de mon » doigt & ſa baſe tournée vers la main de la » perſonne électriſée, laquelle à ſon tour éprou» va un petit vent ; cette expérience me paroît, » ainſi qu'à vous, un argument très-fort en fa» veur de la matiere *affluente*.

» Pour varier l'expérience, je priai la per» ſonne électriſée de préſenter ſon doigt à ma » main ; & alors, moi qui n'étois pas électriſé,

Digitized by Google

tout lieu de croire que M. Jallabert me passe la conséquence, sur-tout quand elle est appuyée par les autres faits que je vous ai rappellés ci-dessus.

Car en parlant à un Physicien comme vous, qui n'abusez pas des qualités abstraites, & qui n'affectez point d'aversion pour le méchanisme, quand il n'est point forcé, je demande à quoi l'on peut attribuer ces mouvements qu'on apperçoit autour des corps

» je sentis un petit vent comme dans l'expé» rience précédente, & l'aigrette paroissoit sor» tir du doigt électrisé, & avoit sa base sur ma » main.

» Etant ensuite monté sur le gâteau de résine, » je ne sentis aucun souffle quand je présentai le » doigt à la main non électrisée; l'aigrette sor» toit de mon doigt, reposoit par la base sur » la main de mon ami, lequel éprouvoit un pe» tit vent.

» Nous avions donc dans ces deux cas la » preuve des deux matieres *effluente* & *affluente*.

» Voyez, mon cher ami, quelle analogie ces » phénomenes ont avec la forme des corps. » J'ai toujours éprouvé que le fluide électrique » & lumineux paroissoit sortir des corps poin» tus, & causoit un petit vent sensible qui peut » contribuer à la répulsion; soit que les corps » pointus fussent électrisés, ou que ne l'étant » pas on les approchât d'un corps électrisé, &c.

A Geneve, *le* 8 *Octobre* 1755.

Digitized by Google

X. Lettre.

électriques, & que l'on a nommés *attractions & répulsions*, si ce n'est au choc d'une matiere qui se montre de tant de manieres différentes, & sur l'existence de laquelle tout le monde est d'accord? Seroit-il raisonnable d'aller imaginer quelqu'autre cause que l'action de ce fluide pour rendre raison des phénomenes? On est bien convenu, pour expliquer les effets du magnétisme, de s'en prendre à une matiere subtile, qui se dérobe totalement à nos sens, bien différente en cela de la matiere électrique, qui est presque toujours palpable, & très-souvent visible.

Mais quand on ne la voit point, cette matiere, & qu'il s'agit de juger dans quel sens elle se meut, qui peut mieux nous l'apprendre que le mouvement même des corps visibles qu'elle entraîne? N'est-ce point ainsi que nous jugeons de la direction du vent par la seule inspection des girouettes; & le plus mince observateur ne conclut-il point, avec raison, qu'il y a dans l'atmosphere deux courants d'air opposés entre eux, quand il voit les nuages aller en sens contraires les uns des autres.

Digitized by Google

Les Physiciens qui cherchent de bonne foi, & sans prévention, à expliquer les phénomenes de l'Electricité par des causes méchaniques, conviennent unanimement que les répulsions sont des effets immédiats & comme nécessaires de cette matiere qu'on sent toujours, & qu'on voit souvent sortir des corps électrisés; pourquoi donc feroit-on difficulté d'attribuer les attractions apparentes à l'impulsion d'une pareille matiere dirigée en sens contraire?

C'est, me direz-vous peut-être, que dans le premier cas la cause & l'effet se montrent presqu'également, au lieu que dans le second on n'apperçoit que l'attraction des corps légers; ce qui la produit, cette attraction, demeure caché.

Quand cela seroit vrai, on ne dérogeroit point aux regles de la saine Physique, en attribuant les attractions électriques à un courant de matiere semblable à celui que l'on convient être la cause des répulsions. C'est une maxime reçue parmi nous, que la ressemblance des effets annonce celle des causes; & ceux dont

Digitized by Google

X. Lettre.

il s'agit sont des mouvements qui ne different entre eux que par leurs directions. Mais on auroit tort assurément de nier l'existence de la matiere affluente, de cette matiere à laquelle j'attribue les attractions électriques, en donnant pour raison qu'elle ne se manifeste pas comme celle qui fait les répulsions : je l'apperçois dans tous les phénomenes d'une Electricité un peu forte, & vous l'appercevrez comme moi si vous voulez y faire attention : ne parlons point de ceux où elle n'est indiquée que par le mouvement qu'elle imprime, car je ne prétends pas faire venir en preuve ce qui est en question.

Mais jettons les yeux, par exemple, sur une barre de fer qu'on électrise dans l'obscurité; vous verrez toujours à celle de ses extrémités qui répond au globe de verre, un écoulement très-sensible de matiere enflammée, qui prend assez ordinairement la forme d'une frange *A* (*Fig.* 21), tandis qu'à l'autre bout le fluide électrique s'élance dans l'air en rayons lumineux & divergents *B*.

Fig. 21.

Présentez le bout de vos doitgs, l'anneau

l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, & généralement tel corps que vous voudrez choisir dans la classe de ceux qui s'électrisent aisément par communication, à la distance de huit ou dix lignes vers l'équateur du globe de verre tandis qu'on le frotte, vous verrez couler de tous ces corps des jets de matiere enflammée, assez semblables à ceux qui forment les aigrettes que l'on voit briller aux angles d'un conducteur d'Electricité, *Figure* 22.

X. Lettre.

Fig. 22.

Rappellez-vous encore le fait dont il est question dans la Lettre de M. Jallabert rapportée ci-dessus, & vous conviendrez avec lui qu'il n'est pas possible de méconnoître le courant de matiere affluente, à moins qu'on ne soit aveuglé par une prévention outrée pour quelque systême incompatible avec cette vérité.

Considérez enfin que quand les attractions se font foiblement, soit par défaut de vertu électrique, soit qu'il y ait un peu trop de distance entre le corps électrisé & ceux qu'on veut qu'il attire, vous les rendrez infailliblement plus fortes, en mettant der-

Digitized by Google

X. Lettre.

riere les corps attirables quelques-unes de ces matieres dans lesquelles on sait que le fluide électrique se meut avec plus de liberté ; si, par exemple, vous suspendez avec un fil de soie une petite feuille de métal à telle distance du conducteur, qu'elle fasse à peine quelque mouvement vers lui, vous verrez son attraction augmenter très-sensiblement, si vous la suivez avec le bout du doigt (*Fig.* 23.), ou avec quelque morceau de métal. Ou je ne m'y connois pas, ou cela prouve que les corps environnants fournissent une matiere qui tend au corps électrisé, & qui est capable d'entraîner vers lui les corps légers qu'elle trouve sur sa route.

Fig. 23.

Ce que je vous cite, Monsieur, en faveur de la matiere affluente, fourniroit peut-être un millier de faits à qui voudroit les multiplier par les différents procédés qu'on pourroit aisément imaginer ; mais à quoi bon cet appareil, vis-à-vis d'un homme comme vous, qui s'y connoît, & qui pese les preuves bien plus qu'il ne les compte ?

Il pourroit bien se faire, comme

Digitized by Google

vous le dites, qu'une petite feuille de métal continuât, *pour quelques instants, en vertu de son mouvement acquis & de son inertie*, à s'approcher ou à s'écarter du tube, quoique la matiere dans laquelle elle est plongée eût déja pris un mouvement opposé ; mais si les attractions & les répulsions ne devenoient simultanées que par cette raison, réfléchissez-y bien, vous verrez que les premieres (les attractions,) ne seroient pas des mouvements accélérés, comme l'expérience nous les fait voir; que les dernieres, (les répulsions,) n'auroient presque jamais lieu qu'au-delà de la sphere d'activité du corps électrique, & comme par hazard : qu'enfin les uns & les autres ne paroîtroient que pour quelques instants, ce qui n'est point du tout conforme aux observations ; car vous savez qu'entre un tube de verre nouvellement frotté, & une table sur laquelle on a répandu un grand nombre de petites paillettes de métal, on voit toujours les deux mouvements contraires se soutenir ensemble, avec une égale vivacité, tout autant de temps que dure la vertu électrique.

Digitized by Google

X. Lettre.

Je vois qu'en me proposant cette façon de considérer les attractions & répulsions simultanées, vous avez eu en vue l'ingénieuse hypothese que vous défendîtes autrefois dans un acte public (*h*), & que j'aurois peut-être adoptée moi-même, si je n'eusse été comme certain dès-lors qu'il y a une matiere affluente telle que je l'entends, & si je n'eusse apperçu, en voulant approfondir cette opinion, des difficultés qui m'ont paru graves, & dont vous me permettrez de vous entretenir dans une autre Lettre. Revenons à celles que vous me faites contre la matiere affluente.

Je regarde la matiere électrique affluente comme un fluide universellement répandu, tendant, comme les autres, à l'équilibre, & qui, par cette tendance, s'empresse d'entrer dans le corps qu'on électrise, parce que les émanations qui sortent de ce corps y laissent des vuides à remplir; sur quoi

(*h*) *Theses Physicæ de Electricitate, quas favente Deo sub præsidio D. Joannis* Jallabert, *Philosophiæ Experimentalis Professoris, &c, tueri conabitur Ludovicus* Necker, *author in Academiâ Genevensi*, 1747.

Digitized by Google

vous m'objectez que les vuides ne devroient se remplir qu'après la cessation des effluences qui les font naître, l'équilibre ne pouvant, dites-vous, se rétablir tant que subsiste la cause qui le détruit, & vous concluez de-là que les affluences ne peuvent avoir lieu en même temps avec les effluences.

L'équilibre, il est vrai, ne peut être entiérement rétabli tant que subsiste la cause qui le détruit ; mais je soutiens que malgré cette cause subsistante, les effets qui tendent à le rétablir peuvent commencer & continuer. De mille exemples que je pourrois citer pour appuyer ceci, je n'en veux qu'un.

Si j'essayois de faire le vuide avec la machine pneumatique, dans un récipient qui fût percé de mille petits trous comme le bout d'un arrosoir, croyez-vous que l'air extérieur ne commenceroit à rentrer dans ce vaisseau que quand on auroit cessé de faire agir la pompe ? Vous pensez bien, au contraire, que ce fluide s'y porteroit de toutes parts dès l'instant qu'on auroit commencé à rompre l'équilibre entre lui & celui du récipient,

Digitized by Google

& que cet effet continueroit autant de temps que l'action de la pompe. Hé bien, pourquoi ne voudriez-vous pas que la matiere électrique extérieure prît son courant vers le tube, dès le moment même que le frottement fait sortir celle qu'il contient dans ses pores ?

C'est, me direz-vous peut-être, parce que la matiere affluente ne peut pas entrer par les pores d'une masse qu'on électrise, tant qu'ils sont occupés par les effluences.

Mais si ces effluences n'occupent qu'une partie des pores, comme on le peut supposer légitimement, & comme l'expérience l'indique assez clairement, n'est-il pas tout simple de penser que les autres restent ouverts & libres, pour recevoir la matiere qui vient du dehors au corps électrisé ?

Je crois avoir suffisamment prouvé que les deux courants opposés de matiere électrique traversent en même temps le volume d'air qui enveloppe jusqu'à une certaine distance le corps électrisé. Ce qui se passe dans cette masse d'air peut, à plus forte raison,

Digitized by Google

avoir lieu dans le corps même qu'on électriſe; je dis, à plus forte raiſon, puiſque tout le monde ſait à préſent qu'une barre de fer, un corps vivant, du verre frotté, ſont pour la matiere électrique des milieux plus perméables que l'air de l'atmoſphere. Mais ne nous contentons pas de poſſibilités & de vraiſemblances, quand nous avons des faits à citer; l'extrémité du conducteur qui raſe le globe, ne montre-t-elle pas, dans l'obſcurité, des émanations lumineuſes qui ont leur direction très-décidée vers le verre que l'on frotte, tandis que l'autre bout lance des aigrettes dans un ſens directement oppoſé (*Fig.* 21.)? Il y a donc dans une barre de fer qu'on électriſe ainſi, des pores qui ſervent de canaux à deux courants de matiere qui vont en ſens contraires?

Fig. 21.

Vous comparez le corps qu'on électriſe à un tuyau de métal, au bout duquel on auroit adapté une boule creuſe percée d'une infinité de petits trous, avec des ſoupapes dont les unes s'ouvriroient en dehors, les autres en dedans; vous dites, & avec raiſon, que ſi l'on ſouffloit dans cet

Digitized by Google

X. Lettre.

instrument plongé dans l'eau, & plein d'eau lui-même, on ne manqueroit pas de le vuider; mais que l'eau d'alentour n'y rentreroit pas tant que l'on continueroit de souffler dedans, parce que la même cause qui auroit expulsé l'eau par les soupapes ouvertes en dehors, tiendroit fermées celles qui ne s'ouvriroient qu'en dedans; vous concluez de là que l'électrisation, qui fait naître & qui entretient les effluences électriques, doit empêcher, tant qu'elle dure, que la matiere du dehors ne s'achemine & n'entre dans le corps électrisé.

Cela me paroît certain comme à vous, si le corps qu'on électrise ressemble essentiellement à l'instrument que vous avez imaginé; mais si vous soutenez cette ressemblance, & que je la nie, qui nous jugera? En attendant que vous puissiez m'en donner des preuves suffisantes, voici le raisonnement que je vous oppose. L'existence de la matiere affluente est appuyée sur des faits que j'ai rapportés ci-devant, qui ne sont plus contestés, & qui me paroissent concluants; cependant

Digitized by Google

pendant ces affluences n'auroient pas lieu, si le corps qu'on électrise étoit intérieurement disposé d'une maniere analogue à la boule creuse de votre comparaison. Cela posé, il faut de deux choses l'une, ou dire que ce qui est prouvé par des faits mérite moins de croyance que ce que l'on a imaginé, (vous êtes trop sage pour prendre ce parti); ou conclure que les corps électrisés ne ressemblent point à l'instrument auquel vous les comparez. En un mot je regarde la matiere affluente comme un fait bien établi; quand j'ignorerois toute ma vie comment il s'opere, quand tout ce qu'on a imaginé pour l'expliquer seroit insuffisant, je ne m'en croirois pas moins bien fondé à l'admettre.

C'est une chose bien délicate, & sur laquelle nous devons être bien sobres, que de vouloir deviner ce qui se passe dans l'intérieur des corps, où nos foibles lumieres ont tant de peine à pénétrer: cependant s'il falloit dire comment je conçois que les deux matieres effluente & affluente passent en même temps par les pores d'un même tube ou d'un même globe de

X. Lettre.

verre ; au lieu de ſuppoſer des ſoupapes ou valvules diſpoſées en ſens contraires les unes des autres, je croirois côtoyer de plus près l'expérience & m'écarter moins de la ſimplicité que la nature affecte dans toutes ſes opérations, en diſant que le frottement extérieur fait prendre aux parties ou aux fibres du verre un mouvement de vibration, d'où il doit arriver que les pores ſe dilatent & ſe reſſerrent alternativement ; que dans les pores rétrécis la matiere électrique qui y réſide, comme par-tout ailleurs, ſe trouve forcée de s'élancer au dehors, ce qui produit les effluences : que les pores, en ſe dilatant, repompent, comme autant de ſuçoirs, la matiere électrique ambiante, & donnent lieu par-là au courant de matiere affluente : & comme il n'eſt pas poſſible que le frottement, qui eſt ſucceſſif, dilate ou reſſerre tous les pores en même temps, il arrive, de toute néceſſité, que les deux effets, je veux dire les effluences & les affluences, ont lieu & perſéverent enſemble.

Sur ce que j'ai donné pour preuve de la matiere affluente certaines ex-

Digitized by Google

périences dans lesquelles on lui voit prendre la forme d'aigrettes, qui ont leurs pointes au corps non électrique d'où elles sortent, vous m'observez que ce mouvement ne paroît point être celui d'un fluide qui tend à se mettre en équilibre.

X. Lettre.

J'avoue que la tendance à l'équilibre n'exige pas que la matiere électrique prenne la forme d'aigrettes; mais cette modification, qui est l'effet de quelque circonstance particuliere, n'empêche nullement qu'on ne regarde les aigrettes lumineuses, qui sortent d'un corps non électrique vis-à-vis d'un corps électrisé, comme faisant partie d'un courant de matiere dirigé vers ce dernier.

Je crois avoir suffisamment prouvé ailleurs (*i*), que la divergence des rayons de matiere électrique, vient principalement de l'impétuosité de leur éruption, & de la résistance qu'ils trouvent à pénétrer dans l'air: lorsque je présente mon doigt, l'angle ou la pointe d'un morceau de métal, à

(*i*) Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes électriques, troisieme discours, page 247 & suivantes.

Digitized by Google

X. Lettre.

une petite distance d'un corps qu'on électrise fortement, la matiere qui sort du corps non électrique pour aller à celui-ci, coule en plus grande quantité & avec plus de vîtesse que si elle venoit de l'air : c'est un fait que vous connoissez sans doute, & sur lequel je ne dois pas insister : cette portion de matiere affluente s'épanouit donc en forme d'aigrette, & contribue, en se répandant dans l'air, au courant que ce milieu fournit de tous côtés au corps qu'on électrise. Dans les autres cas je crois, comme vous, que les vuides momentanés, que le frottement occasionne dans le verre, se réparent de proche en proche par des rayons également convergents de toutes parts.

Vous voyez, Monsieur, par ces explications, que je compte beaucoup sur la matiere électrique qui réside dans l'air : quelques partisans de l'Electricité négative se sont déterminés à nier cette vérité, parce qu'elle ne quadre point avec leur systême : en effet, il est embarrassant de dire comment un corps peut rester épuisé de matiere électrique, dans un milieu

Digitized by Google

qui en seroit toujours plein; mais tant pis pour les hypotheses qui heurtent de front des vérités incontestables. Ces auteurs mêmes ne conviennent-ils pas que la matiere électrique vient du corps qui en a plus, dans celui qui en a moins, malgré l'interposition d'une masse d'air épaisse d'un pied & davantage? Hé bien, j'ose soutenir que cela n'arriveroit jamais, si cette masse d'air, qui sépare les deux corps, étoit imperméable à la matiere électrique.

X. Lettre.

Supposons deux tuyaux, comme *AB*, *CD* (*Fig.* 24.); que le premier soit vuide & ouvert; que l'autre soit plein d'une liqueur quelconque, tendant à s'écouler par l'orifice *C*; si le milieu, qui remplit l'espace *BC*, est imperméable à cette liqueur, quelque disposition que le tuyau *AB* ait à la recevoir, je dis qu'il ne lui en parviendra pas une goutte, parce qu'il ne se fera aucun écoulement par l'orifice *C*. Si, au contraire, le milieu *BC* est de nature à s'imbiber de cette liqueur, l'effet aura lieu avant qu'il en entre dans le tuyau *AB*, & même quand ce tuyau n'y seroit pas. Il est

Fig. 24.

Digitized by Google

X. Lettre.

aiſé de faire l'application de ceci à deux conducteurs d'Electricité ; on verra, avec un peu de réflexion, que ſi la matiere électrique ne pouvoit pénétrer dans l'air qui les ſépare, elle ne pourroit paſſer de l'un à l'autre, que dans le cas d'un contact immédiat : & puiſque l'expérience nous montre que cette condition n'eſt pas néceſſaire, il eſt donc évident que l'air de l'atmoſphere, dans lequel ſe trouvent plongés une infinité de corps qui contiennent le fluide électrique, doit en être rempli en raiſon de ſa poroſité ; car pourquoi en ſeroit-il privé, s'il ne réſiſte point invinciblement à l'effort que fait continuellement ce fluide pour s'étendre ?

Enfin, Monſieur, votre derniere difficulté roule ſur ce que je regarde les effluences comme la cauſe déterminante des affluences, & ſur ce que je fais dépendre la vîteſſe de celles-ci de l'éruption plus ou moins rapide des premieres. Vous dites que le mouvement plus ou moins vif de la matiere effluente ne peut venir que de la nature du corps frotté, & de celle du frottement, & vous demandez

Digitized by Google

comment donc il peut se faire qu'avec le même tube également frotté, les phénomenes de l'Electricité deviennent notablement plus marqués & plus vifs par le voisinage de certains corps ; comme il arrive lorsqu'on place les petites feuilles de métal qu'on veut attirer, sur une assiette de métal, au lieu de les mettre sur un carreau de vitre.

X. Lettre.

Je ne vous accorde point que la vîtesse de la matiere effluente ne puisse venir que des deux causes que vous alléguez, savoir, de la nature du corps frotté, & de celle du frottement; il en est une troisieme qu'il ne faut point oublier, c'est le milieu dans lequel les deux matieres effluente & affluente, ont à exercer leurs mouvements; sur quoi vous remarquerez, s'il vous plaît, qu'il y a des corps tels que les métaux, les animaux, &c, à travers lesquels le fluide électrique passe avec bien plus de facilité que dans l'air ou dans le verre. Si vous présentez un tube nouvellement frotté au-dessus d'une assiette d'argent ou d'étain, il est sûr que par cela seul les émanations qui viennent du verre

Digitized by Google

X. Lettre.

prendront plus de vîtesse, parce qu'elles perceront plus facilement une masse d'air terminée par du métal, qu'elles ne peuvent le faire quand cette masse est plus épaisse, ou qu'elle est doublée par quelque corps qui résiste autant ou plus qu'elle, au mouvement de la matiere électrique : ce métal, qui occasionne ainsi l'accélération des effluences électriques, fournit aussi des passages plus libres à la matiere affluente, & par ce double effet l'Electricité devient plus forte, & ses phénomenes plus sensibles.

Voilà, Monsieur, les éclaircissements que vous m'avez demandés; je serai très-flatté s'ils peuvent lever les doutes qui vous restent touchant les explications que j'ai données des phénomenes électriques, & dont j'ai eu l'honneur de vous entretenir souvent pendant le séjour que vous avez fait à Paris : je n'ai qu'une chose à craindre, c'est que la trop bonne opinion que vous avez prise de moi, & l'amitié dont vous me donnez tant de preuves ne vous rendent bien indulgent, & ne se mettent de part avec mes raisons pour me gagner votre

Digitized by Google

suffrage : je vous prie donc de lire cette Lettre comme si elle vous venoit d'un inconnu, & de me dire, avec une sincérité vraiement philosophique, en quel état elle vous laisse par rapport à mes opinions.

X. Lettre.

J'ai l'honneur d'être, &c.



Digitized by Google



ONZIEME LETTRE,

Dans laquelle on examine l'hypothese de M. JALLABERT, ci-devant Professeur de Mathematiques & de Physique Expérimentale, maintenant Membre du Petit Conseil à Geneve, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

A M. NECKER,

Professeur de Physique Expérimentale à Geneve, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

MONSIEUR,

XI. Lettre.

JE regarderois comme une objection très-raisonnable contre les effluences & affluences simultanées, une hypothese dans laquelle, avec un seul courant de matiere électrique, on expliqueroit plausiblement les phénomenes; car comme la nature ne multiplie point les causes sans nécessité, je crois que j'aimerois mieux prendre

Digitized by Google

pour autant d'illuſions tous les faits qui ſemblent prouver l'exiſtence de la matiere affluente, que de l'admettre comme un moyen ſuperflu ; cette façon de penſer m'a toujours fait examiner, avec la plus grande attention, tout ce que les Phyſiciens ont imaginé pour expliquer le méchaniſme de l'Électricité : aucun d'eux n'a pu ſe paſſer de faire mouvoir la matiere électrique dans deux directions oppoſées ; cela étoit trop clairement indiqué par ces mouvements contraires des corps légers, qu'on eſt convenu de nommer *attractions* & *répulſions* : mais ceux qui n'ont pas goûté mon opinion, ſe ſont accordés à dire que les émanations du corps électriſé revenoient à lui, & ſe ſont partagés enſuite ſur la cauſe de ce mouvement rétrograde.

Pluſieurs, comme vous le ſavez, l'ont attribué à l'air de l'atmoſphere, en diſant que ce fluide pouſſé & comprimé juſqu'à un certain point par les rayons de matiere émanée du globe ou du tube électriſé, les repouſſoit auſſi-tôt vers leur ſurface en vertu de ſon reſſort ; mais il ne faut

Digitized by Google

qu'un mot pour renverser cet édifice: un corps électrique attire & repousse dans le vuide de Boyle, comme en plein air, à quelques irrégularités près, dont il est aisé de rendre raison (*a*).

L'hypothese que vous souteniez, il y a environ douze ans, dans un acte public, est, sans comparaison, plus vraisemblable: cependant je trouvai dès-lors des difficultés très-grandes, à mon avis, que le temps & mes réflexions n'ont point affoiblies; je vais vous les exposer, en vous priant de les examiner, & de me dire comment vous croyez qu'on peut y répondre.

Vous supposiez, avec le savant Professeur qui présidoit à votre exercice (*b*), que la matiere électrique est un fluide subtile, fort élastique, universellement répandu dans tous les corps, dans l'air de l'atmosphere, & en général dans tous les espaces, petits ou grands, qui ne sont point occupés par une autre matiere.

(*a*) Voyez mes Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes électriques, pag. 233 & suivantes.

(*b*) M. Jallabert.

Digitized by Google

Je suis parfaitement d'accord avec vous sur ce premier point, qui me paroît suffisamment décidé, tant par l'expérience, que par le consentement presque unanime des Physiciens.

Vous disiez, en second lieu, que cette matiere, animée par le frottement, s'élance du dedans au dehors du corps électrisé, & forme autour de lui une atmosphere d'une certaine étendue. C'est encore là une prétention qui m'est commune avec vous; c'est l'idée que je me suis toujours fait des émanations électriques; en un mot, c'est-là ce que j'ai nommé *matiere effluente*.

Mais vous prétendiez en troisieme lieu, & c'est sur quoi tombent toutes mes difficultés, vous prétendiez, dis-je, que les effluences rencontrant la matiere électrique extérieure, l'obligeoient de céder à leur impétuosité, & de se replier sur elle-même jusqu'à ce qu'elles eussent consumé, par cet effort, tout le mouvement qu'elles avoient reçu du corps électrisé; vous ajoutiez que cette matiere du dehors, ainsi comprimée, se rétablissoit bientôt en vertu de son

Digitized by Google

XI. Lettre.

élasticité, & que par cette réaction elle repoussoit les effluences vers leur source, d'où il naissoit des oscillations qui se répétoient avec une certaine durée, & auxquelles vous pensiez qu'on devoit attribuer ces mouvements alternatifs, que nous avons nommés *attractions* & *répulsions*.

1°. Suivant ce systême, il paroît que les répulsions devroient toujours précéder les attractions, puisqu'on n'attribue celles-ci qu'au retour des émanations électriques : pourquoi, dans leur premier mouvement, ces effluences n'entraîneroient-elles pas les corps qu'on les croit capables de mouvoir après qu'elles ont changé de direction ? Cependant vous savez très-bien que c'est justement le contraire qui a coutume d'arriver; le corps qu'on électrise ne repousse ordinairement qu'après avoir attiré; à moins que ce qu'on lui présente n'ait, avec une légéreté suffisante, un volume assez grand & une densité qui rendent l'action des rayons effluents sur lui, plus forte que celle de la matiere affluente, comme je l'ai expliqué dans plus d'un endroit.

Digitized by Google

2°. Comment entendez-vous ... tion de l'atmosphere électrique? Pe... sez-vous que les rayons qui la composent se meuvent tous en même temps & d'accord, tant pour aller que pour revenir? Ou bien attribuez-vous à chacun d'eux des oscillations particulieres & indépendantes, de façon que les uns s'avançent en s'éloignant du corps électrisé, tandis que les autres y reviennent? Je ne crois pas que la premiere de ces deux suppositions soit soutenable; elle est, ce me semble, formellement démentie par la simultanéité des mouvements contraires qu'on voit suivre à plusieurs paillettes de métal, qu'on présente ensemble au même tube: au lieu de ces attractions & répulsions mêlées, on devroit voir tous ces petits corps aller & revenir de compagnie, conformément à la prétendue cause commune de leur transport.

D'ailleurs comment imaginer que le frottement qui se fait successivement sur les différentes parties d'un tube de verre, excite des émanations qui commencent toutes dans le même instant? Et quand cela seroit possible,

Digitized by Google

udroit encore, pour conserver l'isochronisme des oscillations, qu'on pût légitimement regarder tous les rayons de l'atmosphere électrique, comme des ressorts parfaitement semblables; autre supposition contre laquelle se présentent encore nombre d'objections.

Il semble donc qu'il est plus raisonnable d'embrasser l'autre parti, c'est-à-dire, de considérer chaque rayon de matiere électrique comme un ressort qui s'allonge & se raccourcit alternativement, & indépendamment des autres rayons qui composent avec lui toute la sphere d'activité du corps qu'on électrise; mais vous allez voir que cette supposition n'est gueres plus heureuse que l'autre.

3°. Je passe volontiers que la matiere électrique soit un fluide très-élastique, parce qu'il est plus naturel de penser ainsi que de lui attribuer des parties d'une dureté absolue, ou d'une mollesse sans aucune réaction; mais je n'accorde pas de même que les rayons de cette matiere aient une fléxibilité telle qu'il la leur faudroit, pour rentrer sur eux-mêmes de la

Digitized by Google

quantité de 12 à 15 pouces, sur une longueur de quelques pieds, comme il faut le supposer, en disant que chaque rayon effluent est renvoyé vers le corps électrique par la réaction d'une colonne de pareille matiere, qu'il a comprimée d'autant qu'il s'est avancé contre elle : cette extrême compressibilité, qui conviendroit à peine à l'air le plus grossier, n'est ni prouvée ni probable, & l'expérience la désavoue. L'éclat subit des étincelles électriques, la commotion violente & instantanée qu'on éprouve dans l'expérience de Leyde, la promptitude inexprimable avec laquelle la vertu d'un globe de verre fait sortir des aigrettes à l'extrémité la plus reculée d'un conducteur long de 300 à 400 toises, rien de tout cela ne peut se concilier avec l'idée d'une matiere molle & facile à comprimer.

XI. Lettre.

4°. Quand j'accorderois pour un moment cette flexibilité, je ne vois pas quel avantage on en pourroit tirer, à moins que par une exception qui me paroîtroit bien arbitraire, on ne la refusât aux rayons effluents : car si ceux-ci peuvent se comprimer

Digitized by Google

XI. Lettre.

comme la matiere extérieure, je crois voir, clair comme le jour, qu'au bout de quelques instants, toute l'atmosphere électrique sera d'une densité à peu près égale, & sans oscillations, à cause de l'équilibre, ce qui ne s'accorde pas avec les électrisations soutenues, qui sont des phénomenes trop ordinaires & trop connus pour être révoqués en doute.

5°. Je veux encore que chaque rayon effluent soit comme infléxible pour telle raison qu'il vous plaira, & qu'il s'élance dans un milieu compressible & à ressort; ce seroit un phénomene bien nouveau pour moi, si j'étois convaincu, par de bonnes raisons, qu'il est repoussé & renvoyé vers le corps électrique par la réaction du fluide dans lequel il s'est avancé: je sais bien que si je pousse un piston contre une colonne d'air renfermée dans un tuyau cylindrique, il est bien-tôt après repoussé vers moi par le ressort du fluide que j'ai comprimé; mais vous n'ignorez pas non plus qu'un boulet de canon, chassé par l'effort de la poudre enflammée, ne revient jamais vers la bouche à feu

Digitized by Google

d'où il eſt parti, & que quand il y en auroit 100 ou 1000 à la ſuite les uns des autres, la file qu'ils formeroient ne recevroit aucun mouvement rétrograde du milieu élaſtique qu'elle auroit à percer: or je crois que c'eſt par le dernier de ces deux exemples qu'il convient de juger, ſi le rayon effluent de matiere électrique, quelqu'inflexible qu'on le ſuppoſe, doit être renvoyé vers ſa ſource par la réaction d'un milieu élaſtique qu'il auroit à traverſer.

XI. Lettre.

6°. Je ne vois rien dans toute la nature qui reſſemble à cela; ſi l'on s'eſt permis d'imaginer un tel effet, en traitant une matiere dans laquelle tout paroît ſingulier & extraordinaire, encore faut-il qu'il ne déroge pas aux loix générales du méchaniſme, & qu'il puiſſe quadrer avec les phénomenes les plus connus & les plus conſtants: s'il étoit poſſible qu'un filet de matiere électrique, ſortant en ligne droite d'un tube de verre, comprimât au dehors une colonne de même matiere qu'il rencontreroit ſur ſa route, comme ſi cette colonne étoit retenue dans un tuyau, je n'en-

XI. Lettre. tends point, avec tout cela, comment la réaction de celle-ci pourroit avoir prise sur lui, quand il viendroit à changer de place & de situation par le déplacement du tube : je le comprends encore moins, quand je pense à un globe qui tourne rapidement sur son axe, & dont les émanations doivent nécessairement s'étendre dans des lignes spirales.

7°. Comment accorder les oscillations perpétuelles, qu'on suppose à l'atmosphere électrique, avec l'immobilité constante d'une petite feuille d'or ou d'une plume électrisée, qu'on tient suspendue, dans un air calme, au-dessus d'un tube de verre, ou bien avec l'écartement que deux fils ou deux rubans gardent entre eux autant de temps que dure leur Electricité : car ne dissimulons point que ces faits sont très-certains ; si l'air agité autour de ces petits corps flottants les fait un peu se mouvoir pendant l'expérience, on peut aisément se convaincre, par la direction qu'ils suivent, par le peu de chemin qu'ils font, par le peu de temps que cela dure, on peut, dis-je, se convaincre que ces

Digitized by Google

petits mouvements irréguliers n'ont rien de commun (*c*) avec les rayons électriques. Or s'il étoit vrai que l'atmosphere électrique souffrît des contractions & des dilatations alternatives, & aussi promptes qu'on les suppose, les corps qu'elle a poussés devant elle ne devroient-ils pas revenir avec elle-même, & autant qu'elle-même, vers le corps électrique qu'elle enveloppe?

XI. Lettre.

Vous me direz peut-être que le petit corps électrisé *A* (*Fig.* 25.) n'est point plongé dans l'atmosphere du tube *Bb*; qu'il en est même séparé par son atmosphere propre; que quand celle du tube vient à se contracter, il n'est sollicité à descendre que par sa pesanteur, dont l'action, dans un milieu résistant, est trop lente pour avoir un effet sensible, avant que la dilatation ramene à lui les rayons électriques qui se sont contractés.

Fig. 25.

(*c*) Cela suppose pourtant que l'on présentera toujours la même partie du tube électrisé à la petite feuille qu'on soutient en l'air; car si l'on en présente une autre en tournant ou en avançant le tube, elle pourroit être plus ou moins électrique que la précédente, & par cette raison faire hausser ou baisser la petite feuille.

Digitized by Google

XI. Lettre.

Mais si vous croyez que cela soit ainsi, dites-moi donc pourquoi la petite feuille C, déséléctrisée par l'attouchement de mon doigt, ou de tout autre corps non électrique, est emportée aussi-tôt vers le tube avec une vîtesse qu'on ne peut attribuer à sa pesanteur, non-seulement parce qu'elle est trop grande, mais encore parce qu'elle a également lieu dans toutes sortes de directions, de bas en haut aussi bien que de haut en bas.

8°. Enfin voici encore un fait très-commun, que je ne puis concilier avec les oscillations de l'atmosphere électrique; vous savez qu'un fil de lin, un ruban, ou tout autre corps long & flexible, sort de son aplomb vis-à-vis d'un tube électrique, & s'incline pour s'en approcher par celle de

Fig. 26. ses extrémités qui est libre (*Fig.* 26.); mais vous savez pareillement que s'il ne peut aller jusqu'au tube, il demeure constamment dans cette situation, & ne montre que cette espece de tendance que l'on nomme *attraction*; s'il étoit vrai que le fluide, dans lequel il est plongé se mût alternativement en deux sens opposés, pour-

Digitized by Google

quoi le ruban ou le fil ne céderoit-il qu'à l'une des deux impulsions ?

XI. Lettre.

Prenez bien garde de confondre cette expérience avec celle que je vous ai citée dans la précédente Lettre (*Fig.* 19.), en faveur des attractions & répulsions simultanées ; dans celle-là il faut présenter le tube électrique vers le milieu du fil ou du ruban suspendu, au lieu que dans celle-ci, il faut que ce soit vis-à-vis de l'extrémité qui est libre. Fig. 19.

9°. Quand on électrise un vase plein d'une liqueur qui s'écoule goutte à goutte, on attribue, avec raison, le mouvement accéléré qu'on lui voit prendre, à la matiere électrique qui sort avec elle, & qui l'entraîne par son excès de vîtesse ; mais si cette matiere, après s'être lancée au dehors, doit être repoussée vers l'endroit d'où elle sort, pourquoi l'écoulement accéléré de la liqueur ne se ressent-il pas de cette répulsion ? Pourquoi continue-t-il sans aucune intermittence, comme si la cause de son accélération n'étoit nullement interrompue ?

10°. Si je vous demandois d'où vient que la matiere électrique d'un

XI. Lettre.

globe ou d'un tube de verre ne s'épuise point par une électrisation de longue durée, & comment ces instruments, après de longues & fréquentes opérations, montrent autant de vertu qu'ils en avoient d'abord; me diriez-vous que le verre repompe à chaque instant ses propres émanations pour les lancer de nouveau l'instant d'après, cela auroit bien de la peine à s'accorder avec un frottement non interrompu, que vous regardez vous-même comme la cause de ces effluences. N'aimeriez-vous pas mieux oublier pour un moment l'hypothese des oscillations électriques, & dire avec M. Jallabert (*d*), dont les idées, en pareille matiere sur-tout, sont d'un grand poids pour nous : » Il ne » paroît point hors de vraisemblance » que le fluide électrique, qui du glo- » be s'écoule dans les corps denses, » soit remplacé par celui des couches » d'air voisines du globe. Ce fluide, » dont l'air abonde par une suite de » sa tendance à l'équilibre, doit se

(*d*) Expériences sur l'Electricité, avec quelques conjectures, &c, page 202, édition de Geneve.

» porter

» porter ſur le globe, & y contracter, » par les frémiſſements des fibres élaſ- » tiques du verre, un mouvement ſem- » blable à celui du fluide lancé hors » du globe, par les vibrations de ces » mêmes fibres du verre; & le fluide » que les couches d'air les plus pro- » ches fourniſſent au globe, ſera, à » ſon tour, remplacé par celui des » couches les plus éloignées, &c; & » c'eſt ainſi qu'il ſe fait une eſpece de » circulation du fluide électrique, juſ- » qu'à ce que le frottement étant ceſſé, » tout le fluide qui avoit été agité ſoit » rentré dans ſon équilibre naturel ».

Mais parler ainſi, c'eſt m'accorder tout ce que je prétends; c'eſt convenir que la matiere électrique, qui part du verre frotté, peut déterminer, par les vuides qu'elle y laiſſe, celle du dehors à venir prendre ſa place, pour être à ſon tour modifiée comme elle; en un mot, c'eſt concevoir les effluences & affluences ſimultanées comme poſſibles, indépendamment des faits qui, ſelon moi, en établiſſent la réalité.

Voilà, Monſieur, les difficultés qui m'empêchent de croire que les éma-

Digitized by Google

XI. Lettre.

nations électriques soient repoussées vers leur source par la réaction du fluide ambiant, & que la matiere qui vient au corps électrisé soit individuellement la même qui en est sortie. Encore une courte réflexion, & je finis.

Si vous répondez d'une maniere solide aux objections que je viens de vous proposer, & que l'hypothese dont il est question entre nous prenne, vis-à-vis de moi, le degré de probabilité que je souhaiterois qu'elle eût pour l'admettre, & que je ne lui ai point trouvé jusqu'à présent, je vous demande votre avis sur le parti que je dois prendre: préférerai-je cette probabilité à un méchanisme, dont la réalité me semble prouvée par des faits, & dont je crois être bien certain? Je n'ai encore trouvé aucun phénomene d'électricité, dont je ne puisse me rendre une raison plausible, en considérant que la matiere électrique se meut toujours & en même temps en deux sens opposés; ces deux mouvements me sont indiqués par des signes qui ne sont point équivoques; j'ai donc une cause certaine & suffisante des

Digitized by Google

effets que je cherche à expliquer : quand j'appercevrois dans l'ordre des choses possibles, quelqu'autre moyen dont la nature pût faire usage pour arriver aux mêmes fins, dois-je préférer un *peut-être* à une certitude? ou bien admettrai-je deux causes lorsqu'une me suffit? XI. Lettre.

Je suis, de tout mon cœur,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-obéiss. serv.



Digitized by Google



DOUZIEME LETTRE,

Sur les Electricités en plus *&* en *moins.*

A M. DU TOUR,

Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

MONSIEUR,

XII. Lettre.

En qualité de Correspondant de l'Académie, & de Physicien très-électrisant, vous demandez que je vous remette sous les yeux ce qui s'est passé depuis deux ans dans nos assemblées par rapport aux Electricités en *plus* & en *moins*, & comment on y a traité la distinction des Electricités *résineuse* & *vitrée*; je tâcherai de vous satisfaire sur ces deux articles, en vous rapportant en abrégé ce qui a été dit par M. Leroi pour la cause des Franklinistes, dont il s'est déclaré le défenseur, & ce que j'y ai opposé pour soutenir les *effluences & affluences simultanées*, que ces Messieurs s'efforcent d'étouffer, & de faire oublier

Digitized by Google

par ces nouvelles dénominations, ou par de pareilles.

Je dis, par ces nouvelles dénominations; car si l'on ne veut pas s'obstiner à me nier des faits qui sont très-constants, & de la plus grande notoriété, je ferai convenir un Frankliniste de bonne foi, que notre dispute ne roule gueres que sur des mots. Les effluences, comme je l'ai toujours dit, laissent un vuide momentané dans le corps qu'on électrise; & c'est par-là que la matiere électrique du corps voisin non électrisé devient affluente, & se détermine à couler vers le premier. Si l'on veut que je dise que l'un est électrisé en *plus* & l'autre en *moins*; & que dans un lieu obscur le fluide électrique, qui devient lumineux à certains points de leur surface, paroît sous des formes ou sous des grandeurs assez constamment différentes, lesquelles désignent presque à coup sûr celui des deux qui doit porter ce nom-là ou celui-ci; j'ai déclaré, je déclare encore, que je reconnois ce phénomene distinctif, pour être véritable dans les cas les plus communs; & pour l'amour de la

Digitized by Google

XII. Lettre.

paix, plus que pour l'honneur de la Physique moderne, qui ne se glorifie point de termes obscurs, je consens que l'on substitue ces mots nouveaux à ceux d'*effluences & affluences*, que j'avois imaginés il y a quinze ans pour exprimer la même idée.

Mais si par ce changement de termes on prétend établir que dans toute Electricité il n'y a jamais qu'un courant de matiere en jeu, & que j'ai eu tort d'en admettre deux qui se meuvent en même temps en sens contraires, c'est attaquer un fait qui est prouvé & reconnu; je proteste contre cette prétention; je la regarde comme une erreur, & j'ose dire qu'on ne me produira, ou du moins qu'on ne m'a produit jusqu'ici, aucun phénomene, aucun raisonnement d'où l'on doive conclure que dans l'atmosphere d'un corps électrisé il n'y a de matiere électrique que l'une des deux, ou celle qu'il répand, ou celle qu'il reçoit.

C'est en vain que j'ai tenté cette voie de conciliation; elle ne m'a point du tout réussi: on m'a signifié que ce n'étoit point des mots, mais des choses que l'on vouloit défendre;

Digitized by Google

& pour me le faire mieux connoître, on a abandonné les noms d'Electricités *positives* & *négatives*; en *plus* & en *moins*, imposés par M. Watson & adoptés par M. Franklin; ceux d'Electricités *per eccesso* & *per difetto*, introduits par le P. Beccaria (*a*); pour y substituer ceux d'Electricités *par condensation* & *par raréfaction du fluide électrique*, parce qu'on les a trouvé, dit-on, plus *Physiques*.

XII. Lettre.

M. Leroi, en usant de ces expressions, nous annonce non-seulement qu'il conçoit certains corps comme surabondamment chargés de matiere électrique, & d'autres comme ayant perdu la leur en tout ou en partie; mais il nous indique en même temps comment il conçoit que cet épuisement se fait dans les uns, & cette plénitude excessive dans les autres: car il suppose que le fluide électrique est de nature à se laisser resserrer dans des espaces beaucoup plus petits que ceux qu'il a coutume d'occuper, com-

(*a*) Religieux des Ecoles pies, Professeur de Physique Expérimentale dans l'Université de Turin, qui publia, en 1753, un Ouvrage intitulé: *Dell' Elettricismo artificiale e naturale.*

Digitized by Google

XII. Lettre.

me auſſi à s'étendre par expanſion dans les vuides qu'il trouve à remplir.

Que penſez-vous, Monſieur, de ces ſuppoſitions? Croyez-vous qu'elles puiſſent aiſément ſe concilier avec ce que nous obſervons tous les jours en électriſant; pour moi je m'en ſuis expliqué plus d'une fois; je n'imagine pas qu'un corps puiſſe demeurer un certain temps privé ni ſurchargé de fluide électrique, dans un milieu tel que l'air de notre atmoſphere, qui peut en fournir où il en manque, & recevoir ce qu'il y a de trop ailleurs. Quand on me répond à cela, que le fluide électrique ne vient ni de l'air, ni du verre, & que ces deux ſubſtances ſont imperméables pour lui; je dis que c'eſt appuyer une hypotheſe très-douteuſe ſur une autre qui eſt viſiblement contraire à l'expérience. Car qu'on me diſe, par exemple, comment les corps légers, qui flottent dans la maſſe d'air la plus vaſte & la plus calme, ſont amenés au verre nouvellement frotté, ou au conducteur que j'électriſe, ſi ce n'eſt par des rayons de matiere électrique, & ſi ces rayons n'entrent point dans l'épaiſſeur du tube ou du globe vers

Digitized by Google

lequel ils se dirigent, pourquoi conservent-ils un mouvement progressif autant de temps que dure l'électrisation ? N'est-ce pas dans l'air que nous voyons ces aigrettes lumineuses, qui s'avancent de plusieurs pouces au-delà du corps d'où elles s'élancent, & dont le choc se fait sentir sur la peau à des distances plus grandes ? Que devient toute cette matiere qui se disperse, si elle ne demeure pas dans l'air qui la reçoit ? Les conducteurs ne prennent-ils pas l'Electricité les uns des autres, nonobstant des masses d'air de plus d'un pied d'épaisseur (b) ?

Je goûte encore moins l'idée qu'on prétend nous faire prendre de la matiere électrique, en nous la faisant considérer comme un fluide flexible au point de se *condenser* & de se *raréfier* dans les corps qu'on électrise : il est fâcheux pour un systême, qu'il ait besoin d'une pareille supposition ; pour l'admettre, il faut oublier la vîtesse extrême avec laquelle la matiere électrique fait sentir ses effets à l'extrémité la plus reculée d'un conducteur long de deux mille pieds ou

(b) Voyez la dixieme Lettre, page 29.

Digitized by Google

XII. Lettre.

davantage. Seroit-il probable qu'en moins d'une seconde de temps elle chassât devant elle un filet de matiere de cette longueur, si son effort se déployoit sur un fluide aussi flexible qu'on le suppose ? Peut-on dire avec vraisemblance, que ce qui paroît si promptement au dehors, & à de si grandes distances, ait été précédé par une condensation considérable de toute la matiere électrique contenue au dedans ? Les étincelles, les inflammations, ce qui se passe dans l'expérience de Leyde, tout cela, bien médité, annonce-t-il l'action ou le choc d'une matiere molle & flexible ? Ajoutez à toutes ces difficultés celle de concevoir comment un fluide peut se condenser & se comprimer dans des corps, à travers lesquels on est obligé de convenir qu'il passe avec la plus grande facilité.

Cette idée de matiere flexible & expansive a conduit M. Leroi à des comparaisons qui ne m'ont paru ni légitimes, ni concluantes pour ses opinions. » Il n'y a pas, dit-il, de » quoi s'étonner si le fluide électrique » produit les mêmes effets en se raré-

Digitized by Google

» fiant comme en se condensant ; il a » cela de commun avec l'air : qu'on » prenne, par exemple, un vaisseau » qui ait une large ouverture ; qu'on » le couvre d'une feuille de parche- » min bien étendue & collée sur ses » bords : on verra cette peau s'enfon- » cer vers le fond du vaisseau, & se » rompre avec éclat, soit qu'on raréfie » l'air par dedans, soit qu'on le con- » dense par dehors. Il est donc possible, » ajoute-t-il, que l'Electricité par » raréfaction nous montre les mêmes » phénomenes que l'Electricité par » condensation ».

On ne seroit point arrivé à cette conséquence, qui contient une erreur, si l'on n'avoit point reçu *l'Electricité par raréfaction*, comme une vertu quelconque, comme un être Métaphysique, en faisant abstraction de tout méchanisme, & si l'on eût fait plus d'attention à ce qui se passe dans l'exemple qu'on nous a cité : en effet, avec un peu de réflexion on auroit reconnu que ce n'est pas le vuide qu'on fait dans le vaisseau, qui plie ou qui enfonce le parchemin ; dans ce cas, comme dans l'autre, c'est toujours la

Digitized by Google

XII. Lettre.

pression de l'air extérieur, qui produit immédiatement l'effet dont il s'agit ; on a confondu mal-à-propos la cause occasionnelle avec la cause efficiente.

Ce ne seroit point un grand mal, & je n'en parlerois pas, si l'Electricité ne nous mettoit sous les yeux que des faits aussi simples que celui du parchemin qui s'enfonce ; on en seroit quitte pour dire que l'Electricité par raréfaction donne lieu à l'Electricité par condensation de produire ces effets, que nous prenons pour des attractions ; ou pour parler plus physiquement & plus clairement, on diroit que le fluide électrique raréfié dans un corps, détermine celui des corps voisins à se porter vers lui, & à pousser vers sa surface les corps légers qui se trouvent sur sa route.

Mais ce qui rend la comparaison absolument inadmissible, & l'argument qu'on en tire tout-à-fait défectueux, c'est la disparité manifeste qu'il y a dans les effets comparés. Celui du parchemin qui s'enfonce ou qui se creve par l'effort de l'air, est simple & unique ; le phénomene électrique auquel on le compare, est

toujours double & en deux sens opposés, (car il s'agit d'attractions & de répulsions simultanées, phénomene de dessus lequel ces Messieurs détournent toujours les yeux); pour faire valoir l'exemple qu'on nous cite, il faudroit donc qu'en faisant le vuide dans le vaisseau, on vît les différentes parties du parchemin tendu sortir de leur plan commun, les unes pour s'abaisser, les autres pour s'élever; ce qui certainement n'arrivera jamais.

Et pourquoi, me direz-vous, se jetter ainsi à corps perdu dans toutes ces suppositions gratuites & si peu soutenables? Que ne continue-t-on de dire, comme on a fait jusqu'à présent, en suivant le fil des observations, que la matiere électrique s'élance du dedans au dehors du verre que l'on frotte, animée par l'action des parties mêmes de ce corps, lesquelles sont mises en vibration par le frottement? que par ces émanations il se fait une espece de vuide ou d'épuisement momentané, qui détermine la matiere électrique de l'air ambiant, ou des corps voisins, à s'y porter, par la seule tendance qu'elle a, comme tous les fluides, (compressi-

Digitized by Google

bles ou non,) à ſe répandre uniformément dans tous les eſpaces diſpoſés à la recevoir? On comprend encore fort aiſément que les jets qui s'élancent du corps frotté ou du conducteur, peuvent enfiler les pores d'un autre corps, & en faire ſortir, à meſure qu'ils y entrent, une pareille quantité de matiere. Dans tous ces mouvements, qui ſuffiſent pour rendre raiſon des phénomenes, on ne voit pas qu'il ſoit aucunement néceſſaire d'attribuer au fluide électrique cette compreſſibilité, ni cette force expanſive & ſpontanée qu'on lui ſuppoſe; quand ſes parties ſeroient dures, pour ainſi dire, comme des atômes, on ne voit pas pourquoi tout cela n'arriveroit pas de même : je ne dis pas pour cela qu'elles ne ſoient élaſtiques, & de la plus parfaite élaſticité; cela me paroît plus naturel à penſer, & comme indiqué par les obſervations : mais une élaſticité parfaite va fort bien ſans une flexibilité *ſenſible*; il ne convient point à un Phyſicien de confondre ces deux choſes.

XII. Lettre.

Vous avez raiſon, Monſieur; je trouve, comme vous, que ſi l'on

Digitized by Google

vouloit considérer ainsi l'Electricité, on s'épargneroit bien des objections, & qu'on ne multiplieroit point les êtres sans nécessité, en faisant du fluide électrique une matiere à part; car telle qu'on nous la fait envisager, elle ne peut plus être la même que celle de la lumiere & du feu, à qui la mollesse & une flexibilité telle qu'on la demande ici, ne peuvent être attribu ées. Mais le point capital, celui sur lequel se réunissent les partisans de M. Franklin, si divisés d'ailleurs, c'est que dans toute Electricité ils ne veulent reconnoître qu'un seul courant de matiere; & quand j'ai cité les attractions & répulsions simultanées, le premier, le plus infaillible, le plus connu de tous les phénomenes électriques, comme un indice palpable des effluences & des affluences simultanées, M. Leroi m'a répondu: *Nous ne savons pas comment se font les attractions & répulsions électriques*: c'est à peu près comme si l'on disoit à quelqu'un qui donneroit les mouvements d'une girouette pour preuve du vent qu'il fait: *Ho! nous ne savons pas ce qui fait tourner la girouette.* Il est vrai

Digitized by Google

XII. Lettre.

qu'on peut ſoupçonner quelque Génie aérien de prendre ce ſoin-là ; mais je doute fort que ce ſoupçon vienne à un Phyſicien.

Quand on a éludé ainſi ce qui prouve, de la maniere la plus conſtante & la moins équivoque, le double courant, contre l'exiſtence duquel on a conſpiré, croit-on qu'on en ſoit quitte ? Ces étincelles qu'on nous donne, je ne ſais pourquoi, comme le ſigne le plus ſûr à conſulter, croit-on qu'elles quadrent mieux avec la ſuppoſition d'un ſeul courant, que les attractions & répulſions ſimultanées dont on cherche à ſe débarraſſer ? Je penſe qu'un Phyſicien qui ne voudra pas ſe faire illuſion, & qui réfléchira ſérieuſement ſur cet effet, aura peine à s'en rendre raiſon, s'il n'y conſidere autre choſe qu'un jet de matiere électrique, dont la denſité & la vîteſſe augmentent à meſure que le corps électriſé s'approche de celui qui ne l'eſt pas. On ſait que l'étincelle électrique éclate avec une ſorte de préciſion, c'eſt-à-dire, que l'inflammation, le bruit & la douleur, par leſquels elle ſe rend ſenſible, ne paſſent point

par

Digitized by Google

par des degrés d'augmentation qui précedent, ni par des degrés de diminution qui ſuivent; l'effet eſt tout ce qu'il doit être dans l'inſtant qu'il paroît, & dès qu'il s'eſt montré il n'eſt plus, quoiqu'il reſte encore de quoi le produire: car un corps, avec une certaine doſe d'Electricité, peut fournir à pluſieurs étincelles ſucceſſives, mais qui ſont toujours ſéparées les unes des autres par des intervalles de temps.

Cela s'accorde mal avec un ſeul jet de matiere électrique qui s'écouleroit du corps où il y en a plus vers celui où il y en a moins. Imaginons que c'eſt mon doigt électriſé qui fournit cette matiere à celui d'une autre perſonne qui ne l'eſt pas. Pourquoi, lorſque j'en approche peu à peu, ce petit torrent de matiere inflammable, dont la rapidité augmente alors par degrés, ne s'échauffe & ne rougit-il pas de même juſqu'à l'inſtant de ſon inflammation parfaite? par quelle raiſon le bruit qu'il doit faire n'a-t-il pas les mêmes degrés? d'où vient que ce fluide, à meſure qu'il pénétre dans un corps animé en plus grande quantité

XII. Lettre. & avec plus de vîteſſe, n'y cauſe point une ſenſation qui aille en augmentant comme ſa force ? Véritablement j'ai peine à comprendre comment ces effets n'augmentent ni ne diminuent par proportion, quand il eſt évident que la cauſe à laquelle on les attribue, doit paſſer par différents degrés d'intenſité.

D'ailleurs quand ce courant de matiere électrique eſt établi, & qu'il coule avec une liberté qui le rend très-rapide dans le corps où l'on prétend qu'il en manque; je demande encore d'où vient qu'il éclate tout d'un coup avec tant de bruit.

C'eſt, dit-on, *comme l'air qui rentre dans un vaiſſeau où l'on a fait le vuide.*

Quoique cette comparaiſon peche eſſentiellement par plus d'un endroit, & que je ſois en état de montrer que l'exploſion des étincelles électriques ne ſe paſſe point dans les corps mêmes qui les excitent, mais dans l'intervalle qui eſt entre eux; je veux bien l'admettre pour faire voir en peu de mots que ſi elle prouve quelque choſe, c'eſt tout le contraire de ce que l'on s'eſt propoſé. Quand on ouvre ſubitement

un vaisseau épuisé d'air, celui de l'atmosphere, en s'y précipitant, frappe les parois intérieures, lesquelles transmettent le choc au fluide environnant, & le font retentir : cet effet peut avoir lieu deux ou trois fois de suite, sans qu'on renouvelle le vuide, pourvu que le vaisseau dans lequel on l'a fait soit d'une certaine grandeur, & qu'il se referme avant que tout l'air qui peut y tenir, s'y soit introduit ; mais si avant la premiere épreuve, ou dans l'intervalle d'une épreuve à l'autre, on laisse rentrer l'air insensiblement, de quelque maniere que ce soit, l'effet qu'on s'est proposé d'abord manquera nécessairement.

C'est ce qui doit arriver, ce me semble, à un corps électrisé en moins, vis-à-vis d'un autre corps, ou dans un milieu qui auroit plus de matiere électrique que lui, & qui seroit un peu moins près qu'il ne faut pour faire éclater l'étincelle ; car puisque rien n'empêche alors la matiere électrique de passer de l'un dans l'autre, pourquoi, avec un peu plus de temps, ne reprend-elle pas son équilibre en silence ? Pourquoi, après quelques

XII. Lettre.

minutes, l'étincelle éclate-t-elle encore? Et par quelle raiſon, dans le cas d'une forte Electricité, l'épanchement de la matiere électrique, après une premiere étincelle, s'arrête-t-il pour donner lieu à une ſeconde, à une troiſieme, &c? L'exemple de l'air qui rentre dans le vuide, bien loin de nous aider à comprendre comment le fluide électrique éclate en entrant dans le corps qui eſt diſpoſé à le recevoir, nous montre donc au contraire aſſez viſiblement, que les étincelles électriques ne peuvent pas naître d'un ſimple écoulement de cette matiere qui ne feroit que paſſer de celui où il y en a plus dans celui où il y en a moins.

J'ajoute encore une réflexion. Quand une étincelle éclate entre deux corps animés, l'un & l'autre la reſſentent également; & ſi elle eſt forte, la ſenſation qu'elle excite paſſe le bout du doigt, remonte dans le bras, & quelquefois plus loin: ſi cela vient, comme on le prétend, d'un ſeul courant de matiere enflammée, qui diſtend & ſecoue les fibres nerveuſes du corps dans lequel il entre;

Digitized by Google

je voudrois savoir comment ce choc devient rétroactif, & se rend également sensible à la personne d'où procede l'écoulement. Une simple éruption, telle qu'on la suppose, ne doit pas produire cet effet; plus elle trouve de facilité en avant, moins elle doit se replier, ou se réfléchir sur elle-même.

On n'a point à répondre à toutes ces difficultés, quand on considere l'étincelle électrique comme le choc & l'inflammation subite de deux courants de matiere qui vont l'un contre l'autre, avec une vîtesse & une densité qui augmentent à mesure que l'on diminue la distance entre les deux corps. Mais, encore une fois, cela suppose des effluences & des affluences simultanées, sur la ruine desquelles on veut établir le systême des Electricités en *plus* & en *moins*: voici encore un argument contre elles.

Ces courants opposés, dit-on, ne peuvent point avoir lieu ensemble; ils ne manqueroient pas de se heurter & de s'arrêter réciproquement.

Je pourrois me contenter de répondre, qu'il s'agit d'un fait, & non

XII. Lettre.

d'une hypothese ; & que quand un fait est prouvé, comme celui-là l'est aujourd'hui, par des expériences & par des observations décisives, il est plus raisonnable d'en étudier la possibilité, si on ne la conçoit pas, que d'en nier l'existence. Mais est-ce donc une chose inconcevable, & sans exemple dans la nature, que deux fluides, divisés par jets, aillent en sens contraires & l'un contre l'autre? On concevra sans peine que deux personnes qui se jetteroient de l'eau ou du vent avec des seringues ou des soufflets terminés comme des arrosoirs, ne manqueroient pas de s'atteindre réciproquement, si elles étoient à une distance convenable l'une de l'autre.

Je ne prétends point dire pour cela que la matiere électrique effluente ne rencontre pas celle qui vient au conducteur, & que ce choc ne rallentisse le mouvement de l'une & de l'autre : au contraire, je compte, on ne peut pas plus, sur cette collision, pour expliquer l'inflammation qui rend ces matieres lumineuses aux endroits où elles ont assez de densité & de vîtesse ; mais je comprends en

Digitized by Google

même temps que malgré cela elles peuvent conserver assez de mouvement pour produire les phénomenes que nous voyons, soit que de part & d'autre la plus forte entraîne la plus foible dans sa direction, soit parce qu'il y a indubitablement quantité de rayons qui passent les uns entre les autres sans se rencontrer.

Les expériences & les observations de M. Franklin ayant été regardées, par ses partisans mêmes, comme des preuves trop foibles & insuffisantes pour établir la distinction des Electricités en *plus* & en *moins*, & l'expérience de M[rs] Boze & Watson, remaniée de différentes manieres, laissant appercevoir dans tous les cas des attractions & répulsions simultanées, toujours fort incommodes à ceux qui ne veulent admettre qu'un courant de matiere électrique à la fois, ces Messieurs ont pris le parti, comme je vous le disois tout à l'heure, de donner l'exclusion à ces signes d'Electricité, & de ne s'en rapporter qu'aux effets accompagnés de lumiere. Le P. Beccaria observa, après M. Watson (*c*),

(*c*) Recherches sur la nature & les propriétés de l'Electricité, §. VII.

Digitized by Google

XII. Lettre.

que quand la machine électrique & celui qui frotte le globe sont isolés, & qu'on présente à l'un ou à l'autre le bout d'un fil de fer pointu, il sort de celui-ci une aigrette de matiere enflammée, dont les rayons sont distincts & divergents entre eux; au lieu qu'on n'y apperçoit qu'une lumiere pleine, presque arrondie, beaucoup plus petite, & comme tranquille, quand on le présente au conducteur. La différence de ces deux effets, dont l'auteur Anglois me paroît avoir fait trop peu de cas, parut au Philosophe Piémontois une découverte très-importante; il la regarda comme un signe infaillible pour distinguer les corps électrisés en *moins*, de ceux qui le sont en *plus*; il assure, comme vous l'avez pu voir au commencement de son Ouvrage (*d*), que l'aigrette qui paroît dans le premier cas, & qu'il nomme *il fiocco Elettrico*, est un courant de matiere qui coule du fil de fer vers la machine, qui s'épuise, dit-il, en fournissant au globe; & que la petite lueur du second cas, qu'il nomme

(*d*) *Dell' Elettricismo artificiale e naturale, Capo. 1. pag. 9.*

la

Digitized by Google

la Stelletta, n'eſt autre choſe que la matiere électrique émanée du conducteur, laquelle ſe porte vers le fil de fer, & qui s'enflamme en y entrant.

J'ai répété avec ſoin, & à diverſes repriſes, l'expérience dont il eſt ici queſtion; je l'ai retournée de différentes manieres, & j'ai reconnu que les apparences étoient à peu près telles que les a énoncées le P. Beccaria; mais j'ai trouvé en même temps qu'il leur donnoit trop de valeur, & qu'il les avoit interprétées trop favorablement pour le ſyſtême qu'il avoit entrepris de défendre : ce qui me fait parler ainſi, c'eſt qu'après avoir bien examiné le fait, j'ai trouvé qu'il n'étoit pas conſtant, & que dans bien des occaſions il ſe montroit avec les marques certaines de deux courants ſimultanés.

Si le corps qu'on préſente au conducteur eſt mince & aigu, le feu, qui paroît à la pointe, n'eſt effectivement qu'un point lumineux; & comme ſon mouvement eſt imperceptible, quiconque a intérêt de ſuppoſer que c'eſt une matiere qui entre uniquement dans cette pointe, peut le croire, ou

Digitized by Google

XII. Lettre.

s'obstiner à le dire, sans qu'il soit possible de lui prouver le contraire par la seule inspection du fait; mais si ce corps est moins pointu, qu'il fasse partie d'une grande masse, & que l'Electricité soit passablement forte, (toutes circonstances qui ne changent point l'espece,) observez-le vous-même, & vous verrez infailliblement que ce feu, au lieu d'être arrondi & comme immobile, prend la forme d'une petite flamme allongée, qui s'élance par accès vers le conducteur; & si vous tenez d'une main ce fil de fer isolé au bout d'un bâton de cire d'Espagne ou autrement, à la distance d'un pied, & que de l'autre main vous touchiez de temps en temps le bout opposé à sa pointe, vous verrez que le feu dont il s'agit reprend toujours une nouvelle vigueur par ces attouchements, ce qui autorise à le considérer comme un écoulement de la matiere électrique que ce fil de fer reçoit, ou de l'air qui l'environne, ou des autres corps qui sont assez près de lui.

M. Leroy m'oppose la précaution qu'il a prise de revêtir ce fil de fer

Digitized by Google

d'un tube de verre, ou de deux l'un sur l'autre, pour empêcher qu'elle ne reçût la matiere électrique ambiante. Mais M. Leroy doit se souvenir que je lui ai fait voir plus d'une fois, que le fluide électrique se tamise au travers d'une telle enveloppe, au point de la faire casser quand on l'y force (*e*). Il est vrai que dans le cas présent le fluide électrique n'est point forcé autant qu'il pourroit l'être, & que le fil de fer en doit recevoir moins que s'il étoit découvert; mais on a dû remarquer aussi que le point lumineux étoit alors moins gros & moins vif.

Remarquez encore, Monsieur, quand vous ferez cette expérience, que la même pointe à laquelle il ne paroît qu'un très-petit point de lumiere, lorsqu'elle est à un pied de distance du conducteur, brille d'un feu plus considérable, qui prend une forme plus allongée, & qui paroît animé de ce mouvement sensible dont j'ai fait mention, à mesure qu'on

(*e*) Voyez dans la premiere Partie les 25 & 26me articles des Expériences faites en présence des Commissaires de l'Académie, au nombre desquels étoit M. Leroy.

Digitized by Google

XII. Lettre.

s'approche davantage; & qu'au même degré de proximité, un corps de la même nature, mais plus mousse, plus arrondi, fournit souvent une aigrette qui se dirige visiblement vers le corps qui fait office de conducteur, avec un souffle qui ne permet pas de douter de quel côté vient cette matiere lumineuse. Vous verrez par-là que ce point de lumiere, dont on veut faire un caractere distinctif, peut varier par la figure du corps, par sa distance, par le degré de force de la vertu électrique, en un mot, par des circonstances indépendantes de l'espece d'Electricité, dont on veut qu'il soit le signe le plus sûr.

Il en est à peu près de même de l'aigrette qui se voit au bout d'un fil de fer, quand on l'approche de la machine isolée, ou du coussin qui frotte le globe. Il est vrai, & c'est une chose qui étoit digne de remarque, que ce feu differe, par sa grandeur & par sa force, de celui qui paroît communément aux pointes vis-à-vis d'un conducteur qu'on électrise; mais on apperçoit aussi une pareille aigrette au bout du même fil de métal, lorsqu'on

Digitized by Google

le tient un peu au-dessus de l'endroit du globe qui vient d'être frotté par le coussin : cette partie du verre est-elle donc électrisée en moins, elle qui est chargée de transporter la matiere électrique au conducteur ? Ce fait, avec ceux qui sont représentés par la *Figure* 22, prouve, ce me semble, que ces aigrettes ne désignent point à coup sûr, comme on le prétend, les corps où l'on présume que le fluide électrique est raréfié, & qu'on dit être électrisés en moins.

Enfin pour montrer que ces aigrettes qui se dirigent visiblement vers la machine isolée, ne sont pas seulement de la matiere électrique qui sort du fil de fer, mais que ce feu est animé par une matiere semblable qui vient en sens contraire, & qui passe d'un bout à l'autre de ce métal, je m'en tiens volontiers à l'expérience même de M. Leroy, que vous trouverez fort jolie, & qu'il regarde comme la preuve la plus convaincante des deux Electricités par *condensation* & par *raréfaction*. Faites frotter le globe, à la maniere du Pere Bina (*f*),

(*f*) Bénédictin Italien qui a publié, en 1751,

XII. Lettre. avec une feuille de métal ou de papier doré, percée au milieu de la largeur d'un petit écu, tendue & collée au bord d'un grand entonnoir de verre ou de quelque autre vase équivalent: poussez un fil de fer, gros comme une petite plume à écrire & long d'un pied ou un peu moins, par le canal de l'entonnoir, jusqu'à ce qu'il soit à une proximité convenable du globe, (*voy. la* Fig. 27. *Fig.* 27,) & vous observerez que dans ces circonstances, 1°, l'aigrette est beaucoup plus belle que de coutume; 2°, que toutes les fois qu'on la fait paroître en avançant le fil de fer, l'Electricité augmente visiblement dans le conducteur; 3°, que l'entonnoir étant séparé du globe, on tire des étincelles de la feuille de métal attachée à ses bords.

Voyez-vous dans tout cela, Monsieur, autre chose que des effets ordinaires & connus; pour moi je vois que le globe frotté reçoit du fer qu'on en approche plus de matiere électrique qu'il n'en recevroit par le même endroit de l'air environnant, ce qui

un Ouvrage sur l'Electricité, intitulé: *Electricorum effectuum explicatio*, imprimé à Padoue.

Digitized by Google

fait augmenter par proportion l'Electricité du conducteur ; je vois que la feuille de métal qui frotte le globe isolé, étant isolée elle-même par le vase de verre auquel elle est attachée, s'électrise à la faveur du conducteur, ou du fil de fer qui fournit l'aigrette, comme dans l'expérience de M. Boze ; je vois que l'aigrette est plus belle & plus grande dans l'entonnoir qu'en plein air, parce que la matiere qui sort du fil de fer est animée par toute celle qui vient de la partie frottée du globe, ou de la feuille de métal qui le frotte, & que les parois de l'entonnoir empêchent de se dissiper ailleurs : mais après avoir vu tout cela, je cherche en vain des marques de cette condensation & de cette raréfaction que ces effets *nous mettent*, dit-on, *sous les yeux*.

Ce qu'il falloit voir dans cette expérience, & que M. Leroy a manqué d'observer, c'est qu'à l'autre bout du fil de fer, je veux dire à celui qui est hors de l'entonnoir, il paroit presque toujours une petite lueur arrondie, qui est l'origine d'une aigrette, dont les rayons, quoiqu'éteints, se

Digitized by Google

XII. Lettre. manifeſtent par un ſouffle très-ſenſible, & capable d'agiter aſſez fortement la flamme d'une petite bougie.

Fig. 27. *Voyez la Figure* 27. Si l'aigrette eſt le ſigne certain de l'Electricité *en plus*, & que le point lumineux ſoit celui de l'Electricité *en moins*, je demande aux partiſans de cette opinion, je demande au P. Beccaria, & à M. Leroy, laquelle des deux on doit attribuer au fil de fer employé dans cette expérience; il faudra ſoutenir, ce me ſemble, qu'il eſt électriſé poſitivement par un bout, & négativement par l'autre; que le fluide électrique eſt en même temps condenſé & raréfié dans le même individu, (ce qui eſt plus qu'incroyable); ou bien l'on conviendra de bonne grace que cette diſtinction n'eſt pas fondée, & que, dans toute Electricité, il n'y a qu'une ſeule & même matiere qui ſe meut en deux ſens oppoſés.

Mais, me direz-vous, ces feux électriques, dont les formes ſont ſi différentes, & tellement attachées à certaines circonſtances, qu'on eſt comme ſûr de les voir reparoître toutes les fois qu'on le veut; ces points lu-

Digitized by Google

mineux & ces aigrettes, que vous trouvez vous-même si dignes de remarque, ne signifient-ils donc rien? XII. Lettre.

Pardonnez-moi, Monsieur, ils signifient que dans tous les phénomenes électriques il y a deux courants de matiere, dont l'un est presque toujours plus fort & plus marqué que l'autre; dans le cas des aigrettes, ce sont les effluences qui sont plus apparentes, & lorsqu'on n'apperçoit que des points lumineux, c'est que la matiere affluente qui vient au corps pointu, retarde l'éruption de celle qui tend à déboucher, & n'enflamme par son choc que l'origine d'une aigrette, à laquelle elle ne laisse point la liberté de s'épanouir au point de laisser voir des rayons lumineux d'une longueur sensible. Je me contente, pour le présent, de vous indiquer cette vérité, sur laquelle je n'insiste point, parce que ma Lettre est déja trop longue; j'y reviendrai, & je vous la développerai davantage en vous exposant, dans une autre, ce qui s'est passé à l'Académie touchant la prétendue distinction des Electricités *résineuse* & *vitrée*, pour laquelle on a

Digitized by Google

XII. Lettre.

voulu faire valoir encore les aigrettes & les points lumineux, dont je viens de vous parler.

J'ai l'honneur d'être, &c.



Digitized by Google



TREIZIEME LETTRE,

Sur les Electricités résineuse & vitrée.

A M. DU TOUR,

Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

OTTO DE GUERIKE, comme vous savez, Monsieur, électrisant des corps légers avec un globe de soufre, observa le premier qu'ils étoient repoussés après avoir été attirés: Hauxbée fit la même remarque en se servant d'un tube de verre; & M. Gray, après avoir répété & retourné ces expériences de toutes les manieres, nous donna pour regle générale, *que deux corps électrisés se repoussoient mutuellement.* Cela fut reçu sans restriction, jusqu'à ce que M. Dufay s'apperçut qu'un morceau de gomme copal, récemment frotté, attiroit un corps qui venoit d'être électrisé avec un tube de verre, & qu'il repoussoit ce même corps, ou un autre semblable, lors-

Digitized by Google

XIII. Lettre. qu'il avoit reçu ſon Electricité d'un morceau de copal, d'ambre, de ſoufre, ou d'un bâton de cire d'Eſpagne. Des épreuves en grand nombre, mais qui ne ſont au fond que la même expérience répétée ſous différents procédés, apprirent à cet Académicien, par des réſultats aſſez conſtans, que les corps électriſés avec du verre étoient repouſſés par du verre rendu électrique, mais attirés par les réſines, les gommes, le ſoufre nouvellement frotté; & réciproquement, que les corps électriſés avec les réſines, &c, étoient repouſſés par ces mêmes matieres, tant qu'elles avoient la vertu électrique, mais attirés par le verre, comme ſi on ne les eût point électriſés. Deſlors il fallut reſtreindre la regle de M. Gray par une diſtinction qui ſpécifiât de quelle maniere la vertu électrique avoit été communiquée aux corps qui devoient être repouſſés par un autre corps électriſé.

Si l'on n'employoit les expreſſions d'Electricités *réſineuſe* & *vitrée* que pour déſigner dans quel cas un corps électriſé doit être repouſſé ou attiré par un autre corps électrique, je crois

Digitized by Google

qu'il ne faudroit pas s'y oppofer; il eft permis d'imaginer & d'introduire de nouveaux termes pour exprimer les phénomenes, à mefure qu'ils fe montrent; & je trouve que ceux-ci font affez propres & affez commodes, lorfqu'on a à parler de la découverte de M. Dufay & de celles du même genre qu'on a faites depuis. Comme je ne fuis point querelleur, avant que d'entrer en difpute, j'ai encore tenté cette voie d'accommodement : mais on l'a rejettée; & l'on m'a déclaré que, par ces dénominations, on ne fe propofoit pas feulement d'annoncer un fait, mais qu'on prétendoit établir la caufe phyfique de ce fait; qu'on ne fe contentoit pas de diftinguer avec moi deux claffes de corps capables de communiquer l'Electricité de façon qu'il en réfultât communément des effets différents & oppofés, mais que, par ces effets mêmes, on prétendoit démontrer qu'il y a dans la nature deux Electricités fpécifiquement différentes l'une de l'autre, caractérifées par des fignes conftants & propres à chacune d'elles.

XIII. Lettre.

C'eft contre cette derniere préten-

Digitized by Google

XIII. Lettre.

tion portée à l'Académie par M. Leroy, que j'ai entrepris de faire voir que la diſtinction de deux Electricités, conſidérées comme deux êtres d'eſpeces différentes, n'eſt point fondée ; 1°, parce que les faits ſur leſquels on veut établir cette différence, ne ſont point invariables, comme on le prétend ; 2°, parce qu'ils ne ſont point concluants pour la cauſe en faveur de laquelle on les appelle en preuve ; 3°, parce qu'on peut, ſans violence, les expliquer d'une maniere intelligible & au moins vraiſemblable, par des principes bien connus & bien prouvés d'ailleurs. Comme tout ce qui concerne les phénomenes électriques vous eſt extrêmement familier, & que vous voyez plus clair que bien d'autres dans cette matiere, je vous ſupplie de vouloir bien ſuivre pas à pas le détail abrégé que je vais vous faire de nôtre diſpute, & de me dire, avec votre franchiſe ordinaire, ce que vous en penſez.

Vous ſouvenez-vous, Monſieur, de m'avoir fait, il y a cinq ans, la traduction de pluſieurs brochures Angloiſes que j'avois reçues de M. Wat-

Digitized by Google

son, parmi lesquelles étoient des lettres de M. Kennersley écrites de Boston à M. Franklin, avec les réponses de celui-ci, & des expériences d'Electricité présentées à la Société Royale de Londres par M. Canton, sur lesquelles vous m'envoyâtes en même temps des remarques très-judicieuses. Ce sont ces écrits dont il vint encore quelques exemplaires, qui firent renaître l'opinion de M. Dufay sur la distinction des Electricités résineuse & vitrée : le P. Beccaria, & bien-tôt après M. Leroy, saisirent avec chaleur quelques raisonnements & quelques expériences qu'ils y trouverent ; & après les avoir remaniés de différentes façons, ils se crurent en état de soutenir cette these, qui étoit généralement abandonnée :

» L'Electricité du verre, & celle des » résines, portent les mêmes caracteres » que les Electricités *en plus* & *en* » *moins* ; or nous avons démontré, » disent ces Messieurs, que celles-ci » sont deux êtres bien distincts l'un de » l'autre ; donc on doit regarder sur le » même pied les deux premieres que » l'on veut confondre mal-à-propos ».

Digitized by Google

XIII. Lettre.

Cet argument, comme vous voyez, pourroit être de quelque poids pour un Franklinifte bien perfuadé de la réalité des Electricités pofitive & négative; mais pour ceux qui, comme vous & comme moi, ne croient point à cette nouveauté, & qui ne goûtent nullement les prétendues démonftrations qu'on dit en avoir données, c'eft un raifonnement fans force, & qu'on peut aifément rétorquer en difant : Je reconnois fans difficulté que les corps électrifés par le verre, & ceux qui le font par les réfines, fe peuvent prefque toujours diftinguer les uns des autres par des fignes affez femblables à ceux qui marquent, felon vous, les Electricités *en plus & en moins*; mais je vous ai prouvé, par de bonnes raifons, que ces caracteres n'étoient pas propres à faire admettre deux vertus électriques effentiellement différentes l'une de l'autre, & qu'on pouvoit très-bien, & fans rien forcer, ramener à un feul principe ces phénomenes, pour l'explication defquels vous voulez en employer deux. Ainfi je perfifte à croire qu'il n'y a dans la nature qu'une feule & même Electricité,

Digitized by Google

Electricité, soit qu'elle s'excite d'elle-même & sans notre participation, soit que nous la fassions naître artificiellement ; qu'une seule & même matiere en est le sujet, & qu'elle est toujours essentiellement modifiée de la même maniere. Venons présentement aux faits, qu'on prétend faire valoir contre moi.

Le premier que l'on cite, c'est celui-là même qui a été observé par M. Dufay. Mais on lui donne trop d'étendue & trop de force, en assurant que *l'on n'a jamais observé de répulsion entre les corps électrisés par les gommes & ceux qui l'étoient par le verre.* M. Dufay lui-même l'a éprouvé, comme on peut s'en convaincre par la lecture de son quatrieme & de son septieme Mémoire (*a*). S'il a regardé le fait comme une irrégularité causée par quelque circonstance particuliere, c'est qu'il n'a point assez vécu pour reconnoître que cet accident peut revenir bien des fois, nonobstant toutes les précautions qu'il recommande, & que ce qu'il avoit annoncé

(*a*) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences 1733, pag. 468; & 1737, pag. 99.

Digitized by Google

comme invariable ne l'eſt point.

XIII. Lettre. Ce que M. Dufay n'a obſervé que rarement, je l'ai vu depuis ſe répéter en différents temps, lorſque je cherchois à revoir ce qui avoit donné lieu à la diſtinction des deux Electricités (*b*); & c'eſt principalement par cette raiſon que je l'abandonnai il y a plus de quinze ans, aimant mieux attribuer ces effets incertains au plus ou au moins d'énergie de la matiere électrique occaſionnée par la nature des corps, & par quelque diſpoſition particuliere de l'air ambiant, que d'adopter de nouveaux êtres ſans néceſſité & ſans preuves ſuffiſantes. Je trouve auſſi dans un de vos Mémoires, lu à l'Académie il y a bien dix ans (*c*), des expériences qui vous ont conduit à penſer à peu près de même.

Rappellez-vous, Monſieur, que l'année derniere *, pendant le ſéjour que vous fîtes à Paris, nous nous

* 1755.

(*b*) Voyez ce que j'ait dit à ce ſujet dans la note *k*, page 98 de la premiere Partie, imprimée pour la premiere fois en 1753.

(*c*) Mémoires de Mathématiques & de Phyſique préſentés à l'Acad. Royale des Sciences par divers Savants, & lus dans ſes aſſemblées, tome 1, page 357 & ſuivantes.

Digitized by Google

entretînmes ſouvent de cette eſpece de bizarrerie, & que nous l'éprouvâmes enſemble d'une maniere bien marquée, le 23 Août, ſur une feuille de métal ſuſpendue par un fil de ſoie, à laquelle nous préſentions alternativement un bâton de cire d'Eſpagne rouge d'un pouce de diametre & de treize pouces de long, & un tube de verre qui avoit à peu près les mêmes dimenſions, l'un & l'autre nouvellement frottés, & après avoir communiqué leur Electricité à la feuille de métal ; vous vous ſouvenez, ſans doute, que plus de vingt fois de ſuite nous la repouſſâmes ſans équivoque, & d'aſſez loin, avec la cire d'Eſpagne, quoiqu'elle vînt d'être électriſée avec le tube de verre ; qu'elle ſe tînt de même écartée du tube, quoiqu'elle eût acquis la vertu électrique en touchant la cire d'Eſpagne ; enfin vous n'aurez pas oublié combien nous fûmes intrigués de voir une heure après, dans le même lieu & avec les mêmes inſtruments, les effets changer & devenir tout-à-fait contraires à ceux que nous avions obſervés.

Après votre départ je continuai ces

Digitized by Google

XIII. Lettre.

épreuves, comme nous en étions convenus; & je puis vous assurer que pendant plus d'une année qui s'est passée depuis, je n'ai gueres manqué d'y revenir plusieurs fois dans chaque semaine, afin de comprendre, dans les circonstances que j'avois à examiner, celles des saisons, du froid, du chaud, du sec & de l'humide: de 600 à 700 épreuves que je trouve sur mon journal, j'en trouve environ 250 dont les résultats sont conformes à ceux du 23 Août 1755, par lesquels il est constant que dans certains cas l'Electricité des gommes & résines repousse réellement les corps qui ont acquis celle du verre, au lieu de les attirer, comme on croit que cela arrive toujours.

Je me suis flatté plus d'une fois d'avoir saisi les circonstances qui faisoient tourner à coup sûr le résultat de l'expérience d'un côté ou de l'autre; mais la suite m'a fait connoître que je m'étois trompé, ou qu'il manquoit encore quelque chose à ma découverte: il est certain que le volume du corps frotté doit entrer en considération; car je n'ai jamais pu faire,

Digitized by Google

avec un bâton ordinaire de cire d'Espagne, gros comme le petit doigt & long de cinq à six pouces, ce que j'ai vu arriver plus de deux cents fois en employant un long & gros cylindre de la même matiere. J'ai observé de plus que la cire d'Espagne, légérement frottée avec la main nue ou autrement, repoussoit de plus loin & plus sûrement les corps électrisés avec le verre que quand on l'avoit frottée plus fortement; & (ce qu'on aura peut-être peine à croire,) c'est que, dans le premier cas, je lui ai presque toujours trouvé une Electricité plus vive & plus durable que dans le second.

Avec ces deux circonstances, d'où le sort de l'expérience m'a paru dépendre, je veux dire celle d'un volume un peu considérable, & celle du frottement ménagé d'une certaine maniere, il en faut encore quelque autre qui a échappé à mes recherches, & qui doit être bien peu de chose, puisqu'avec les mêmes instruments, dans le même lieu & en moins d'un quart-d'heure de différence, j'ai vu les effets totalement opposés entre

Digitized by Google

XIII. Lettre. eux, quelque soin que je prisse pour les rappeller à l'uniformité, soit en renouvellant l'air de la chambre, soit en refroidissant, en échauffant, en essuyant les tubes de verre & les bâtons de cire d'Espagne, ou bien en lavant mes mains, & en changeant le papier ou l'étoffe qui me servoit à frotter.

J'ai observé seulement, lorsque le gros cylindre de cire d'Espagne ne repoussoit plus les corps électrisés par le verre, que sa surface, au lieu d'être bien lisse & de glisser aisément sur ma main, devenoit comme un peu poissée, quoique je l'essuyasse à plusieurs reprises & avec un linge blanc, ce qui m'a fait soupçonner que les pores étoient en quelque façon obstrués, ou par quelque vapeur répandue dans l'air ambiant, ou par quelque partie grasse que le frottement auroit provoquée, & déterminée à passer de l'intérieur à la surface de cette cire composée.

J'ignore donc encore à quoi il tient que l'Electricité des matieres résineuses produise ou ne produise point les mêmes effets que ceux du verre; mais

Digitized by Google

je suis, on ne peut pas plus, certain qu'elle les produit souvent, & cela me suffit pour ne pas croire, en conséquence des raisons alléguées par M. Dufay, & rappellées aujourd'hui par les partisans de M. Franklin, que ces deux Electricités different entre elles essentiellement, & comme deux especes distinctes; car ces raisons n'ont plus de force dès qu'elles consistent dans des faits qui se démentent. J'ai examiné à loisir, & très-attentivement, ceux qu'on a tenté de leur substituer pour soutenir la même prétention, & je vous assure que je ne les ai point trouvé concluants. Vous en jugerez vous-même.

On allegue, par exemple, que les Electricités résineuse & vitrée se distinguent en ce que les résines, les gommes, le soufre, &c, frottés, tirent le feu électrique au lieu de le pousser comme le verre; & pour preuve de ce prétendu fait, on m'observe que les corps pointus montrent des aigrettes lumineuses vis-à-vis d'un globe de soufre électrisé, & des points lumineux seulement lorsque le globe est de verre. On ajoute que l'extrémité

Digitized by Google

XIII. Lettre. la plus reculée du conducteur, au lieu de lancer des aigrettes enflammées, comme cela arrive quand on électrise avec du verre, ne brille que d'un point de lumiere quand l'Electricité vient du soufre, de la cire d'Espagne, &c.

Nous avons bien reconnu, vous & moi, en travaillant ensemble l'année derniere, & je ne fais nulle difficulté d'avouer, que la forme & le volume de ces feux changent considérablement suivant les circonstances dont je viens de faire mention; & je crois bien qu'un homme accoutumé à voir les expériences, & à qui l'on cacheroit le reste de l'appareil, pourroit, à l'inspection de ces effets, deviner assez sûrement s'ils sont produits par du verre ou par du soufre électrisé; mais je ne puis convenir que ces petites flammes, qu'on nomme points lumineux, & qu'un globe de soufre fait paroître au bout le plus reculé du conducteur, soient uniquement l'effet d'un courant de matiere électrique qui vient s'y précipiter. On pourra le croire si l'on a bien envie que cela soit, & qu'on n'emploie que

Digitized by Google

que des conducteurs extrêmement pointus, avec une Electricité médiocrement forte : mais si l'on veut agir sans prévention, se servir, comme nous avons fait, de tringles de fer grosses comme le doigt, dont la pointe soit mousse, & choisir pour ces expériences des temps favorables à la vertu électrique, j'ose assurer (& vous serez bien mon garant,) qu'on verra ces feux tels qu'ils nous ont paru, non comme des points immobiles, mais comme de petites flammes allongées de quelques lignes, & qui s'élancent visiblement en avant avec un souffle léger qui se fait sentir sur la peau, & qui pousse la flamme d'une petite bougie. C'est ainsi que l'a observé M. Franklin lui-même, comme on peut le voir par la lecture de sa neuvieme Lettre à M. Kinnersley *(d)*.

Si je conviens donc avec les Physiciens qui distinguent deux especes d'Electricités, que, dans le cas dont il s'agit, il y a un courant de matiere électrique qui vient de l'air ou des

(*d*) Seconde Partie des Expériences & Observations par M. Benjamin Franklin, imprimée en Anglois.

Digitized by Google

XIII. Lettre.

corps d'alentour au conducteur pour arriver au globe de soufre ; il faut qu'ils m'accordent, après l'observation que je viens de rapporter, & que chacun d'eux peut faire quand il voudra, qu'un pareil courant vient du globe, & débouche par l'extrémité la plus reculée du conducteur. Je conclus de-là que le soufre frotté pousse la matiere électrique en même temps qu'il la tire ; & comme je crois avoir suffisamment prouvé dans un Mémoire, dont ma précédente Lettre est l'extrait, que le verre, en pareille circonstance, tire à lui cette même matiere, contre l'opinion de ceux qui prétendent qu'il ne fait que la pousser; il en résulte clairement qu'on ne peut pas prendre pour caractere distinctif de l'Electricité résineuse la propriété qu'ont les résines, les gommes, le soufre, de tirer le fluide électrique, puisque ces substances ont cela de commun avec le verre, de même qu'elles partagent avec lui le pouvoir de pousser ce même fluide.

Voilà les raisons qui m'ont déterminé à dire, en premier lieu, qu'on ne pouvoit pas compter sur les faits

Digitized by Google

allégués en faveur de la distinction des Electricités résineuse & vitrée, s'il étoit question d'en faire deux especes. Mais quand ces faits se montreroient invariablement & tels qu'on les suppose, prouveroient-ils, comme on le prétend, qu'il y a réellement deux sortes d'Electricités dans la nature ? Avant que d'en venir à cette supposition, ne faut-il pas qu'un Physicien ait épuisé en vain toutes les ressources d'une imagination sage & féconde, pour rappeller à un même principe les phénomenes qui semblent en indiquer plusieurs ? & en tel cas, ne faut-il point que ce qu'il est forcé de supposer lui fournisse des explications plausibles, & ne lui laisse point à combattre des difficultés aussi grandes, pour le moins, que celles qu'il a prétendu éviter ? Or il me paroît qu'on a eu peu d'égard à ces maximes, lorsqu'on a pris, dans ces derniers temps, la résolution de distinguer deux especes d'Electricités. M. Dufay, quand il prit ce parti, n'avoit peut-être point encore assez observé combien l'Electricité des résines & des gommes est toujours inférieure en

Digitized by Google

XIII. Lettre. force à celle du verre ; à peine ſavoit-on de ſon temps, qu'une forte Electricité l'emporte ſur une foible, c'eſt-à-dire, qu'un corps médiocrement électrique eſt à peu près comme ne l'étant pas en préſence de celui qui l'eſt davantage. Il eſt excuſable en quelque façon de s'être livré, avec un peu de précipitation & de complaiſance, à l'idée qui lui eſt venue de regarder l'Electricité des réſines comme eſſentiellement différente de celle du verre. Mais ceux qui ont eu, ou pu avoir, une plus ample connoiſſance des obſervations dont je viens de parler, & qui ont eu tout le temps de réfléchir ſur les effets qui en peuvent réſulter, ne méritent point, à mon avis, la même indulgence : il me ſemble qu'il devoit leur en coûter davantage d'admettre deux vertus électriques de natures oppoſées, que d'attribuer ce qui arrive entre un tube de verre & un bâton de cire d'Eſpagne électriſés à la différence de leurs atmoſpheres, dont on ſait par mille épreuves, que l'une eſt toujours plus foible que l'autre : ſi le degré de force dérive de la denſité ou de la

Digitized by Google

vîtesse plus ou moins grande des émanations électriques, ne suffit pas pour établir cette différence, & pour expliquer tous les effets qui peuvent en résulter; que de suppositions plausibles n'est-on pas en droit de faire, touchant les exhalaisons qui sortent indubitablement des résines, des gommes, du soufre, quand on les frotte, & qui se mêlent avec les rayons de matiere électrique? Combien ne peut-on pas compter encore sur les changements qui arrivent à la porosité de ces substances, & au ressort de leurs parties, suivant qu'on les échauffe plus ou moins, ou qu'on les frotte de telle ou telle maniere? Enfin puisque l'Electricité du verre même varie d'une maniere si marquée, selon l'état actuel de l'air dans lequel on le frotte, que ne doit-on pas attendre de la même cause par rapport à des corps d'une consistance moins solide, & par-là plus exposés à s'amollir & à changer d'état?

Ainsi quand le soufre, les gommes, les matieres résineuses attireroient invariablement les corps électrisés par le verre, (ce qui n'est pourtant pas,)

XIII. Lettre.

on ne feroit point fondé maintenant à conclure de-là qu'il exifte réellement dans la nature deux fortes d'Electricités, parce qu'il y a d'autres moyens plus admiffibles que celui-là, de concilier les phénomenes dont il s'agit avec les loix d'une feule & même Electricité.

Je puis dire la même chofe des feux ou apparences lumineufes qui naiffent de l'Electricité du foufre : quand ils prendroient, en toute occafion, la forme qu'ils ont en certains cas, quand leur volume feroit toujours le même, quand ils n'auroient pas vifiblement une direction contraire à celle que quelques Auteurs leur attribuent, tout ce qu'on en pourroit conclure légitimement, c'eft que le foufre électrifé produit au bout des conducteurs de plus petits feux que le verre, & qu'il occafionne au bout des pointes qu'on lui préfente, des aigrettes plus marquées, plus longues, que ne le font ordinairement celles qu'on voit aux corps pointus, vis-à-vis du verre nouvellement frotté ; mais, felon moi, rien de tout cela ne tire à conféquence pour la nature de ces feux ;

Digitized by Google

quiconque le croiroit sur de tels indices, pourroit imaginer aussi que la flamme & la clarté d'une petite bougie different essentiellement de celles d'un flambeau, & qu'il y a dans la nature deux principes d'inflammation.

Au reste, se flatteroit-on d'avoir tout applani en admettant deux sortes d'Electricités, pour expliquer des phénomenes qu'on a cru ne pouvoir être rapportés à un seul & même principe? Pour moi je vois dans cette opinion des difficultés à résoudre, plus grandes que celles dont on a voulu se débarrasser. Qu'on me dise, par exemple, comment ces deux êtres, qui different l'un de l'autre par essence, peuvent convenir au même individu: car c'est un fait dont vous & moi nous sommes assurés, par des épreuves réitérées cent fois, que le même bâton de cire d'Espagne peut repousser & attirer, en certains temps, ce qui a été électrisé avec le verre, suivant qu'il a été frotté un peu plus ou un peu moins avec la main nue, ou avec du papier; c'est encore un fait dont nous sommes également certains, que

Digitized by Google

XIII. Lettre.

ce même bâton de cire d'Espagne peut s'électriser de maniere à repousser par un bout ce qu'il attire par l'autre. Qu'on m'apprenne aussi comment cette espece d'Electricité, qu'on croit ne convenir qu'aux matieres résineuses, aux gommes, au soufre, &c, devient propre au verre dès qu'il est seulement dépoli; & comment elle réside dans le même tube avec l'Electricité vitrée, si ce tube n'est dépoli que dans la moitié de sa longueur. Enfin si le point de lumiere arrondi & immobile au bout du conducteur, est, comme on nous l'assure, le signe le moins équivoque de l'Electricité résineuse, pourquoi se change-t-il en une petite flamme allongée, à laquelle on remarque un mouvement progressif en avant, en un mot, en une véritable aigrette, (quoique peu épanouie,) quand l'Electricité est forte, & que la verge de fer qui sert de conducteur, est terminée par une pointe un peu mousse? D'où vient que l'Electricité du verre se manifeste par le même signe, je veux dire, par un point lumineux où l'aigrette courte & peu épanouie, lorsque le conduc-

teur, au lieu d'être de métal, est de quelque autre matiere moins électrisable par communication.

Ne pensez-vous pas comme moi, Monsieur, qu'il est plus difficile de répondre à ces difficultés, que d'expliquer comment, en certains cas, un morceau de copal, ou un bâton de cire d'Espagne, attire, au lieu de repousser, les corps électrisés par le verre; ou pourquoi les feux électriques ont, pour l'ordinaire, des apparences différentes avec le verre qu'avec le soufre. Je serois tenté de vous faire part de quelques explications que j'ai données de ces phénomenes dans le Mémoire que j'ai lu à l'Académie en réponse à celui de M. Leroy : mais je m'apperçois que ma Lettre est déja bien longue : je crains de vous ennuyer par des raisonnements que vous aurez peut-être fait avant moi, & sans doute mieux que moi; cependant vous avez un droit acquis sur tout ce que j'ai pensé touchant cette matiere, puisque c'est le fruit des conversations que j'ai eues avec vous, & des lumieres que vous m'avez données par votre propre travail; si vous

Digitized by Google

XIII. Lettre.

en êtes curieux, vous n'avez qu'à ordonner, je vous enverrai par obéissance, ce que je retranche ici par discrétion.

J'ai l'honneur d'être, &c.



Digitized by Google

QUATORZIEME LETTRE,

Dans laquelle on rapporte au principe des Effluences & Affluences ſimultanées, les Phénomenes qui ont fait imaginer la diſtinction des Electricités réſineuſe & vitrée.

A M. DU TOUR,

Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

MONSIEUR,

SI J'ÉCRIVOIS aux partiſans des Electricités *en plus* & *en moins*, je me croirois obligé, en commençant cette Lettre, de leur remettre ſous les yeux, au moins une partie des faits, ſur la foi deſquels preſque tout le monde électriſant s'eſt déterminé à reconnoître avec moi les effluences & affluences ſimultanées: car je ſens, par la lecture de leurs ouvrages, combien il eſt faſtidieux d'entendre perpétuellement un Auteur ſuppoſer ce qui eſt en queſtion, & prendre pour

XIV. Lettre.

Digitized by Google

XIV. Lettre. base de ses explications ce qu'il n'a jamais prouvé, quoiqu'il affecte de le dire à tout instant ; je ne voudrois point qu'un lecteur judicieux eût le même reproche à me faire. Mais en prenant cette précaution avec vous, je croirois faire une chose bien superflue : c'est de vous-même que je tiens une partie des preuves sur lesquelles j'ai appuyé le principe dont je veux faire usage, en expliquant pourquoi la cire d'Espagne & le soufre attirent presque toujours ce que le verre repousse; pourquoi les feux électriques, excités par l'une ou par l'autre de ces substances, prennent différentes formes & apparences.

Pour comprendre comment ces attractions, qui dérogent à la regle générale, peuvent avoir lieu, il faut se rappeller ce qui se passe entre deux corps électrisés qui sont en présence l'un de l'autre, entre un tube de verre, par exemple, ou un bâton de cire d'Espagne qu'on vient de frotter, & une petite feuille de métal ou une plume suspendue & isolée avec un fil de soie, après qu'on lui a communiqué l'Electricité. *Voyez la Figure 28.* Fig. 28.

Digitized by Google

On doit penser, 1°, Que le tube ou le bâton de cire d'Efpagne eft alors entouré d'une atmofphere de matiere électrique qui en fort par bouquets, comme on le voit fur la ligne *AB* qui repréfente une partie de fa furface; 2°, Que le petit corps *C*, qui a reçu l'Electricité par communication, eft tout hériffé de pareilles aigrettes; 3°, Qu'une pareille matiere *DE*, *FG*, qui vient de l'air ou des autres corps d'alentour, fe porte vers l'un & l'autre avec plus de denfité, mais moins de vîteffe, que celle qui fort de leur intérieur. Encore une fois, je ne m'arrête point à prouver ces vérités, parce que vous les connoiffez comme moi-même; je m'en difpenferois même pour tout autre lecteur que vous, parce que je les ai abondamment prouvées par des faits (*a*), & parce que peu de perfonnes au fait de cette matiere en doutent aujourd'hui.

A l'infpection feule de la *Figure*, on voit que les deux atmofpheres oppofées entre elles doivent caufer &

(*a*) Voyez mon Effai fur l'Electricité & mes Recherches fur les caufes particulieres des Phénomenes électriques.

Digitized by Google

XIV. Lettre. entretenir une séparation entre les deux corps électriques, & que la distance de l'un à l'autre égaleroit les deux rayons de ces atmosphères pris en somme, si rien ne les obligeoit à se pénétrer : mais la matiere *DE*, qui vient de l'air vers le petit corps *C*, considérablement amplifié par ses aigrettes & vers la partie correspondante *H* du corps *AB*, tend à diminuer cette distance, & la diminue toujours en effet : mais il en reste une d'une certaine étendue, tant qu'il y a assez de force dans l'une des deux atmosphères, ou dans toutes les deux, pour empêcher le plein effet de la matiere affluente *DE* ; & c'est ce qui arrive presque toujours quand le corps *AB* est un tube de verre.

Mais si l'on présentoit à la petite feuille *C*, toujours enveloppée de l'atmosphère qu'elle a reçue du verre, un autre corps électrique qui en eût une plus foible, plus pénétrable que celle du tube, (ce qui arrive quand c'est un bâton de cire d'Espagne,) on conçoit aisément que l'impulsion de la matiere affluente *DE*, ci-devant trop foible pour vaincre les rayons

Digitized by Google

effluents du verre, pourroit l'emporter sur le nouvel obstacle, & réunir le petit corps au grand.

N'avons-nous pas tout lieu de croire que les choses se passent ainsi, quand nous voyons les matieres résineuses attirer ce que le verre repousse? Personne n'ignore à présent que ces substances électrisées ont des atmospheres, toujours beaucoup plus foibles & moins étendues que celles du verre : & si l'on considere encore que leurs pores dilatés par le frottement, & les parties qu'elles exhalent autour d'elles, peuvent offrir à la matiere électrique *DE*, qui pousse le corps électrisé vers leur surface, un milieu plus perméable que l'air, & capable par conséquent d'accélérer son mouvement, on ne sera plus surpris de voir que ce qui est repoussé par le verre soit encore attiré par un bâton de cire d'Espagne; quoiqu'on ait cru faire tout ce qu'il falloit pour rendre l'Electricité égale de part & d'autre.

L'atmosphere électrique d'un petit bâton de cire d'Espagne est apparemment presque toujours trop foible pour tenir contre les efforts de la

Digitized by Google

XIV. Lettre.

matiere affluente qui pousse vers elle une plume électrisée avec le verre : & voilà sans doute pourquoi les matieres résineuses employées en petits morceaux, ne manquent presque jamais d'attirer ce que le verre repousse. Mais celui dont je me sers, qui est beaucoup plus gros & plus long que les bâtons ordinaires de cire à cacheter, peut avoir un sort tout différent; soit parce qu'étant frotté il a un plus grand nombre de parties en mouvement, & capables de donner plus d'essor à la matiere électrique qui s'élance de ses pores ; soit parce que son grand volume & sa grande épaisseur arrêtent plus efficacement la matiere affluente *FG*, qui viendroit au corps *C* en sens contraire de celle qui doit le pousser vers lui.

Si l'on m'objectoit que le corps *C*, électrisé par la cire d'Espagne, en est toujours repoussé, quoiqu'il soit également exposé à l'impulsion de la matiere affluente : ce qui paroît prouver que l'attraction exercée sur lui, quand son Electricité lui vient du verre, n'est pas, comme je l'entends, un effet de la matiere affluente *DE*, dont

Digitized by Google

dont l'impulsion l'emporte sur la résistance de l'atmosphere électrique du corps *AB*, qu'on suppose être une matiere résineuse :

XIV. Lettre.

Je répondrois premiérement que les corps légers, électrisés par la cire d'Espagne, n'en sont pas toujours repoussés : c'est bien ce qui arrive ordinairement ; mais j'ai vu très-souvent, & il n'est pas possible que vous n'ayez vu vous-même, des feuilles de métal vivement électrisées de cette maniere, revenir à la source de leur Electricité, avant que cette vertu fût éteinte, ni dans le corps qui l'avoit acquise, ni dans celui qui l'avoit communiquée : & cela se comprend aisément, quand on fait attention que le frottement n'électrise pas les corps également, ni uniformément dans toute leur surface, & que les endroits qui le sont moins, peuvent ne l'être point assez pour résister d'une maniere victorieuse à la cause impulsive, qui tend à y ramener le corps auquel l'Electricité a été communiquée.

Je répondrois, en second lieu, pour les cas ordinaires, qu'on ne peut pas légitimement supposer au corps élec-

Digitized by Google

trisé avec la cire d'Espagne une atmosphere, ni aussi étendue, ni aussi résistante que celle qu'il tiendroit du verre : & puisque c'est principalement par cette atmosphere qu'il est en prise à la matiere affluente, il est évident qu'il en doit recevoir une impulsion moins grande & moins efficace, quand ce qui l'entoure lui donne un moindre volume, & se laisse plus facilement pénétrer par le courant de matiere qui fait effort pour l'emporter. C'est ainsi qu'ordinairement le corps *C*, électrisé avec le bâton de cire d'Espagne, en est repoussé, & qu'il ne l'est pas quand il tient son Electricité du verre : s'il l'est en certains cas, c'est que, par quelque circonstance particuliere, la répulsion réciproque des atmospheres électriques reçoit un degré de force qu'elle n'a pas toujours, ou bien la force impulsive de la matiere affluente souffre quelque affoiblissement dont on n'apperçoit pas la cause.

On m'objectera peut-être encore, que s'il n'y avoit dans la nature qu'une seule espece d'Electricité, cette vertu seroit la même dans tous les

Digitized by Google

corps auxquels on l'auroit communiquée, soit que ce fût avec du verre, soit avec des matieres résineuses ; ce qui paroît contraire à l'expérience, puisqu'une feuille de métal électrisée de la premiere façon s'approche de celle qui l'a été de la seconde, au lieu de s'en écarter, comme il convient à deux corps actuellement électriques.

Mais si les matieres résineuses ne peuvent électriser que foiblement, en comparaison du verre ; & si par cette raison, & par celles que j'y ai jointes dans ma précédente Lettre, elles produisent les effets que je viens d'expliquer, la vertu électrique qu'elles communiquent ne peut pas avoir la même énergie que celle qui vient du verre; les atmospheres, que d'autres corps reçoivent, doivent se ressentir des sources d'où elles procedent, & il est tout simple qu'il arrive entre elles ce qu'on voit arriver entre un tube de verre & un bâton de cire d'Espagne.

Sans vouloir décider de ce qui se passe dans l'intérieur des corps, où l'observateur le plus clair-voyant ne fait que deviner, ne peut-on pas sup-

Digitized by Google

XIV. Lettre.

poser, avec quelque vraisemblance, que leurs parties propres, agitées par le frottement de la surface, donnent l'essor à la matiere électrique qu'elles pressent entre elles; que celle-ci, en vertu de son élasticité, transmet ce mouvement intestin aux autres corps isolés dans lesquels elle est reçue, d'où il arrive qu'elle-même, & celle qui lui succede, est lancée du dedans au dehors autant de temps que peut durer cette sorte de frémissement? Quand je forme cette conjecture, je ne crois point m'abandonner à des idées purement imaginaires; j'ai pour modele ce que nous voyons arriver tous les jours, lorsque l'air, devenu sonore par les vibrations d'une corde que frotte un archet, transmet les vibrations qu'il a reçues aux autres corps d'alentour qui en sont susceptibles.

S'il nous est permis de concevoir ainsi l'Electricité communiquée, nous comprendrons facilement comment la matiere électrique, quoique la même dans toute la nature, quoique modifiée de la même façon, emporte avec elle, en sortant du verre ou des

Digitized by Google

substances résineuses, le pouvoir d'électriser plus ou moins fortement, suivant l'un ou l'autre cas, les corps dans lesquels elle est reçue, parce que l'espece de mouvement, en quoi consiste tout ce pouvoir, dépend de la dureté ou de la roideur des parties, bien plus grande dans le verre que dans les résines, les gommes, &c.

Quant aux feux électriques d'où l'on prétend tirer les caracteres de deux sortes d'Electricités, tout se réduit à ceci: l'Electricité du verre fait paroître ce qu'on nomme un point lumineux, par-tout où celle du soufre & des matieres résineuses se manifeste par une aigrette épanouie; & réciproquement ces dernieres substances électrisées font briller des aigrettes, aux endroits qui n'ont communément que de petites lueurs comme immobiles quand on électrise avec du verre. Mais si ce point de lumiere bien examiné, n'est autre chose, comme nous nous en sommes bien assurés, qu'une petite aigrette de matiere électrique enflammée, dont les rayons sont plus courts & plus serrés que ne le sont ordinairement ceux de ces houpes

XIV. Lettre. lumineuſes qu'on voit à l'extrémité la plus reculée d'une barre de fer qu'on électriſe avec un globe de verre, il ſera toujours bien remarquable que ces feux, qui ſont les mêmes quant au fond, changent de place ſuivant qu'on électriſe avec du ſoufre ou avec du verre, & il faudra en chercher la raiſon; mais je ne vois en cela aucune néceſſité de recourir à la ſuppoſition violente & très-peu vraiſemblable de deux eſpeces d'Electricités. Pour rendre raiſon de ces changements, il ſuffit, ce me ſemble, de conſidérer que le ſoufre, tandis qu'on le frotte & qu'on dilate ſes pores, peut devenir plus propre qu'un globe de verre à abſorber la matiere électrique qui enfile le conducteur pour ſe rendre à lui : car alors la matiere affluente qui

Fig. 29. ſe préſente en *B* (*Fig. 29.*) avec plus de précipitation & de force, empêche le progrès de la matiere effluente qui cherche à déboucher par-là, & ne laiſſe voir que l'origine de l'aigrette, qui, dans les autres cas, s'y épanouit avec des rayons plus allongés.

Cette même matiere, ſoit qu'elle arrive au globe de ſoufre par l'extré-

Digitized by Google

mité *A* du conducteur, soit qu'elle y vienne par des corps pointus qu'on y présente, comme on le voit à la pointe *C*, doit encore, en vertu de son mouvement accéléré, s'élancer avec plus d'abondance & de force, qu'elle ne peut faire vis-à-vis d'un globe de verre, dont les émanations, plus fortes, sont très-capables de s'opposer à cet effet & d'en supprimer une partie. Hé qui sait encore si le soufre, les gommes, les résines, quand on les frotte, n'exhalent point, avec la matiere électrique, quelque substance inflammable, & propre à augmenter la grandeur de ces aigrettes dont il est ici question?

Quand je suppose que les pores du soufre se dilatent par le frottement, ce n'est point une fiction que je hazarde; ne sait-on pas qu'un morceau de cette matiere, quand il est manié ou serré dans les mains, fait entendre des craquements qui semblent annoncer une rupture prochaine, & qu'on ne peut attribuer qu'à quelque mouvement intestin, par lequel les parties tendent à se séparer? Je crois, Monsieur, que vous n'aurez pas ou-

Digitized by Google

XIV. Lettre. blié ce qui nous arriva l'année derniere (*b*) en frottant notre globe de soufre ; je n'ai point manqué de faire mention de cet accident dans mon Mémoire, tant pour prouver que le frottement superficiel agite toutes les parties d'une masse de soufre, que pour mettre en garde contre de pareils accidents ceux qui auroient les mêmes expériences à faire, ou qui seroient curieux de les voir répéter.

A propos de globes de soufre, quand vous en voudrez faire, au lieu de les mouler dans des matras de verre, comme nous avons fait jusqu'à présent, vous pourrez, pour les avoir

(*b*) Après les deux ou trois premiers tours de roue, un globe de soufre bien entier, que je frottois avec mes deux mains nues, éclata après avoir craqué intérieurement, se réduisit en morceaux fort menus qui se dispersérent au loin, & en une poussiere fine dont une partie fut poussée avec tant de force vers ma poitrine, qui étoit découverte, qu'il fallut employer la lame d'un couteau pour la détacher de ma peau. Cet accident est tout-à-fait semblable à celui qui m'arriva il y a quatre ans avec un globe de crystal d'Angleterre, & nous prouve de plus en plus que la matiere électrique, soit en sortant des corps friables que l'on frotte, soit en y entrant, peut les dilater jusqu'à les rompre & les faire éclater.

plus

Digitized by Google

plus *parfaits*, avec *moins d'embarras & de dépense*, suivre la leçon que vient de nous donner M. Leroy, qui trouve que ma méthode ne vaut rien, parce qu'il faut, dit-il, casser le moule chaque fois qu'on fait un globe. La sienne consiste à enduire extérieurement un globe de verre avec du mastic fondu, & à y étendre ensuite quelques couches de soufre avec un fer chaud. Je ne sais quel parti vous prendrez sur cela ; pour moi je m'en tiens à ce que j'ai coutume de pratiquer ; & toute réflexion faite, tant sur l'économie que sur la perfection de l'ouvrage, j'aime autant casser un moule de quinze sols pour avoir une piece aussi polie que le verre même, que d'ensevelir un globe de trois livres dix sols ou quatre livres sous une croûte que je n'aurois jamais l'adresse de bien arrondir sans me brûler les doigts.

Au reste, chacun prépare ses instruments comme il lui plaît ; je ne vous aurois rien dit des globes de soufre de M. Leroy, si je n'avois eu qu'à défendre les nôtres ; mais j'ai des raisons plus sérieuses. Croiriez-vous que

Digitized by Google

XIV. Lettre.

ce soufre échafaudé sur du verre, est employé, pour électriser négativement, par un homme qui prétend me prouver que les Electricités résineuse & vitrée se détruisent mutuellement ? Falloit-il donc, me direz-vous, pour soutenir une pareille prétention, produire des expériences d'Electricité faites avec du verre & du soufre associés & unis l'un à l'autre ? L'inconséquence saute aux yeux; & pour la faire sentir à M. Leroy, je pouvois m'en tenir à l'exemple de son propre globe: mais je lui ai encore cité l'usage où l'on est en Italie & ailleurs, d'enduire intérieurement de poix, ou de quelqu'autre matiere résineuse, les vaisseaux de verre avec lesquels on fait toutes les expériences d'Electricité: si cela n'en assure pas le succès, comme on le prétend, je suis sûr au moins, pour l'avoir vu, que cette pratique n'y nuit point.

On me répond en disant que l'une des Electricités ne nuit à l'autre que quand elles sont excitées toutes les deux, & que dans l'usage des globes dont il est ici question, le frottement de la superficie ne fait naître dans les

Digitized by Google

premiers que l'Electricité résineuse, & dans les derniers l'Electricité du verre.

Je réplique, 1°, Que cela n'est pas croyable, sur-tout quand on se rappelle cette belle expérience d'Hauxbée, dans laquelle une couche fort épaisse de cire d'Espagne devient si lumineuse & si transparente sous le verre qui la recouvre, qu'on apperçoit au travers très-distinctement les doigts de celui qui frotte le globe.

2°, Mais consultons de nouvelles expériences; en voici que M. Leroy m'indique lui-même, & qu'il semble avoir imaginées exprès pour prouver ce que j'ai à soutenir contre lui: *Etendez*, dit-il, *sur un des côtés d'une glace de douze ou quatorze pouces de long, sur quatre à cinq de largeur, une couche de soufre ou de cire d'Espagne; ensuite frottez bien ou l'une ou l'autre sur du drap: si, lorsqu'ils sont bien électriques, on leur présente (à la cire d'Espagne ou au soufre,) dans l'obscurité une pointe de métal .... on en verra sortir une aigrette. Si on retourne la glace, & qu'on la frotte sur son côté nud, jusqu'à ce qu'il soit bien électrique, on n'y verra plus qu'un point lumineux.*

XIV. Lettre.

Tout cela est vrai : mais si M. Leroy eût ajouté que ce morceau de verre enduit de cire d'Espagne, étant frotté en même temps de part & d'autre, produit les mêmes effets que quand on frotte chaque côté séparément, il auroit dit une vérité de plus; vérité que j'ai éprouvée cent fois, & qui me semble décider clairement que l'Electricité des gommes ne nuit point à celle du verre, puisqu'elles se manifestent ensemble dans les deux matieres adossées l'une à l'autre.

Voilà donc une expérience qui a trompé M. Leroy, parce qu'il ne l'a faite qu'à moitié : en voici une autre que je crois qu'il n'a point faite du tout, qu'il ne fait que proposer, mais dont il ose prédire le résultat : *Si l'on suppose*, dit-il, *un globe composé d'égale quantité de résine & de verre intimement mêlés ensemble, ce globe ne pourra s'électriser par frottement.*

Curieux de savoir jusqu'à quel point cette prédiction s'accompliroit, j'ai fait fondre dans un matras, non de la résine, mais du soufre, auquel j'ai joint partie égale de verre pilé & passé au tamis : j'en ai retiré un globe que

Digitized by Google

j'ai électrisé en le frottant, je ne dirai pas aussi aisément, ni aussi fortement que s'il eût été de soufre pur, mais assez bien pour montrer que le mêlange de ces deux matieres ne rend point l'Electricité nulle, comme on l'avoit annoncé.

XIV. Lettre.

Que la vertu électrique soit moindre, ou plus difficile à exciter avec un tel globe, qu'elle n'a coutume de l'être avec du verre ou avec du soufre pur, c'est une chose qui vous paroîtra toute simple ; de même qu'une pierre d'aiman pulvérisée perd sa vertu, le verre en poudre cesse d'être un corps électrique ; il faut pour cela qu'il soit en masse, & pour bien faire, qu'il ait son poli, & peut-être sa transparence. Quand on l'emploie en poudre, il n'a rien de tout cela ; il a perdu, pour ainsi dire, l'espece d'organisation, qui le rend susceptible d'Electricité : il ne vous paroîtra donc pas surprenant qu'un globe, composé d'une matiere électrisable, & d'une autre qui ne l'est pas, montre moins de cette vertu que s'il étoit entiérement fait de la premiere des deux.

Si l'on veut une expérience décisive

Digitized by Google

XIV. Lettre.

pour montrer que l'union du verre avec le ſoufre, une gomme, ou une réſine, ne produit pas, comme on le prétend, l'inélectriſabilité abſolue; en voici une que je ne ſuppoſe pas, mais que je rapporte comme l'ayant faite & répétée, autant qu'il convient pour être bien ſûr du réſultat. J'ai tiré à la lampe d'Emailleur des tubes de verre gros comme de fortes aiguilles à tricotter, & longs de ſept à huit pouces; j'en ai fait un faiſceau cylindrique qui avoit environ ſix lignes de diametre; je l'ai couvert d'une enveloppe de papier bien collé & enduit au dehors de pluſieurs couches de gomme d'Arabie fondue dans de l'eau, ayant ſoin que les deux bouts fuſſent découverts & bien nets; à l'un des deux j'attachai une petite pompe aſpirante, & après avoir chauffé le tout, & plongé l'autre bout dans de la cire d'Eſpagne fondue, j'élevai promptement le piſton de la pompe. Quand tout fut refroidi, je ſéparai la pompe du cylindre; je détachai l'enveloppe de papier, en la mouillant peu à peu avec de l'eau tiede, & j'eus par ce moyen un bâton compoſé de

Digitized by Google

verre électrisable & de cire d'Espagne, assez intimement mêlés ensemble : car la derniere de ces deux matieres avoit rempli, non-seulement l'intérieur des tubes capillaires, mais encore les petits intervalles qu'elle avoit trouvés entre eux, de sorte qu'en faisant glisser la main d'une extrémité à l'autre de cette petite colonne composée, je frottois en même temps des lignes de verre & des lignes de cire d'Espagne placées alternativement les unes après les autres.

Si l'Electricité vitrée devoit empêcher de paroître les effets de l'Electricité résineuse, n'étoit-ce pas dans le cas que je cite, où les deux matieres sont employées dans un état qui leur permet de s'électriser, & où l'une est assez près de l'autre pour lui faire sentir son pouvoir ? Cependant il est bien certain que l'instrument composé comme je l'ai dit, n'a jamais manqué de s'électriser très-sensiblement, ni de communiquer sa vertu à d'autres corps ; & j'ai souvent observé, qu'étant frotté seulement par un côté, il devenoit électrique dans toute sa surface ; ce qui prouve

Digitized by Google

XIV. Lettre.

encore que non-seulement l'Electricité peut naître dans un tel composé, mais que l'une des deux matieres composantes n'empêche point la propagation de cette vertu.

Ainsi toutes les conséquences & les explications qu'on déduit de cette prétendue extinction d'une Electricité par l'autre, & qu'on expose avec une confiance trop marquée, roulent sur un principe ruineux, & nous montrent de plus en plus qu'en matiere de Physique, il ne faut rien deviner de ce qu'on peut apprendre de l'expérience, & pour le reste, ne donner que sobrement dans les conjectures. M. Franklin, que M. Leroy s'est proposé pour modele, a porté les siennes, il est vrai, jusques dans la région des nues; mais quoiqu'il ait vu les faits qu'on s'efforce de faire valoir en faveur des Electricités *en plus* & *en moins*, *résineuse* & *vitrée*, & qu'il ait un penchant décidé pour admettre & établir ces distinctions, il en parle pourtant sur le ton d'un homme qui doute; & dans plusieurs endroits de ses écrits, il déclare, avec une modestie qui lui fait honneur, qu'il ne

donne ce qu'il a dit sur tout cela que comme des idées hazardées, & qui méritent une confirmation que je ne vois pas qu'elles aient acquise jusqu'à présent.

XIV. Lettre.

Voilà, Monsieur, en substance, ce que j'ai opposé aux Electricités résineuse & vitrée, dont on a voulu rétablir la distinction; vous êtes si bon juge dans cette matiere, que je voudrois pouvoir me flatter de l'avoir traitée à votre gré; dites-m'en votre sentiment avec franchise; quel qu'il soit, soyez sûr de ma reconnoissance, ainsi que de l'amitié très-sincere avec laquelle j'ai l'honneur d'être, &c.



Digitized by Google

QUINZIEME LETTRE,

Pour servir de Réponse à celle du R. P. BECCARIA, Professeur de Physique Expérimentale en l'Université de Turin (a).

MON RÉVÉREND PERE,

XV. Lettre. JE VOUS dois, depuis long-temps, une réponse à la Lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser, au sujet de celles que j'ai publiées pour défendre mes opinions contre la doctrine de M. Franklin, dont vous vous êtes déclaré le partisan. Plusieurs raisons ont été cause de ce délai : vous avez pris la voie de l'impression pour me faire part de vos pensées ; il étoit de mon intérêt de vous répondre de même, afin que le public, que vous avez pris pour juge de notre différend, fût instruit de ce que j'avois à

(a) Cette Lettre, imprimée en Italien en 1753, fut traduite en François & publiée à Paris en 1754, par les soins de M. Delor, qui y a ajouté une Préface, quelques Commentaires, & plusieurs Notes de sa façon.

dire pour ma défenſe : mais vous ſavez qu'on n'a pas toujours le loiſir de ſe faire imprimer ; votre Lettre, qui a plus de 140 pages, exigeoit de moi un volume, s'il eût fallu m'arrêter à tous les articles du texte, & encore aux additions dont l'Editeur a enrichi la Traduction Françoiſe. Je prévoyois que j'en ſerois quitte à meilleur marché en imprimant, avec celle-ci, pluſieurs autres Lettres que j'ai écrites en différents temps, & à différentes perſonnes, ſur la matiere qui fait le ſujet de notre diſpute, & à la lecture deſquelles je prendrai la liberté de vous renvoyer, pour ne point tomber dans des répétitions ennuyeuſes & inutiles : il m'a fallu raſſembler ces écrits, les examiner de nouveau & les rédiger ; tout cela ne ſe fait pas promptement quand on eſt livré, comme je le ſuis, à des occupations qui doivent être préférées à tout.

Mettant tout compliment à part, je me bornerai donc dans cette Lettre à vous repréſenter : 1°, Que vous vous êtes donné des peines ſuperflues, pour ſoutenir contre moi des vérités ſur leſquelles je n'ai jamais laiſſé entre-

Digitized by Google

voir que j'eusse le moindre doute : 2°, Que sur ces mêmes vérités, il semble que vous ne soyez d'accord ni avec M. Franklin, dont vous prenez la défense, ni avec vous-même : 3°, Que vous m'opposez des difficultés que j'ai prévenues, & des raisonnements auxquels j'ai répondu d'avance dans mes neuf premieres Lettres : 4°, Que ce que vous dites contre les effluences & affluences simultanées, ne répond point à la considération que mérite un fait si bien établi, & reconnu aujourd'hui par tant de Physiciens capables d'en juger : 5°, Enfin j'essayerai de faire voir, par quelques exemples, que les explications tirées de vos principes ne sont ni aussi conséquentes, ni aussi solides que vous le pensez.

XV. Lettre.

Vous commencez par me déclarer que vous ne croyez pas que le verre soit d'une imperméabilité absolue, à l'égard de la matiere électrique ; mais seulement *que le verre résiste plus que tout autre corps à ce fluide* (*b*) ; &

(*b*) *Stimo necessario il dichiararmele, non pretender io altrimenti che ogni qualunque vetro sia assolutamente impermeabile dall' impeto di*

vous vous mettez en devoir de me le prouver par des expériences. XV. Lettre.

Ce début me surprend beaucoup de la part de quelqu'un qui repond à mes *Lettres sur l'Electricité*, dont la quatrieme commence ainsi : » Que le » verre, en comparaison des métaux, » des corps vivants, &c, s'électrise di- » fficilement par communication ; ou, » ce qui est la même chose, que la » matiere électrique se meuve avec » plus de peine dans l'épaisseur du » verre qui n'est point frotté ; c'est un » fait sur lequel tout le monde est » d'accord depuis long-temps, &c. » Je crois, mon Révérend Pere, qu'il n'y a rien à ajouter à ceci pour prouver que nous pensons tous deux la même chose, s'il faut prendre vos expressions à la lettre, & si vous convenez réellement que le verre n'est imperméable à la matiere électrique, que respectivement & par comparaison à d'autres corps.

Il étoit donc inutile de chercher à m'apporter des preuves de ce fait,

qualunque scintilla ; ma bensi que il vetro resista al vapor Elettrico a preferenza d'altri corpi. Dell' Elettricismo artificiale, pag. 144, nº. 467.

XV. Lettre.

que je n'ai jamais contesté ; que j'ai, au contraire, établi & constaté avec tant de soin : ou bien, si vous en vouliez joindre de nouvelles à celles qui se trouvent rassemblées dans ma quatrieme Lettre, il falloit faire choix d'expériences plus concluantes que celles dont vous faites mention : car quand vous alléguez qu'en répétant l'expérience de Leyde avec un arc de fer armé à ses extrémités de petites ampoules de verre pleines de mercure ou d'eau, vous êtes parvenu à les percer ou à les rompre avec l'étincelle électrique ; si j'étois Frankliniste, je vous répondrois que cela prouve seulement combien la matiere électrique est peu propre à se tamiser à travers l'épaisseur du verre, puisqu'elle le brise, ou qu'elle en détache une piece plutôt que de passer par les pores. C'est à peu près comme si l'on vouloit prouver que les planches sont perméables à l'air, parce qu'un coup de vent aura été capable d'enfoncer une porte.

Mais en laissant vos preuves à part, si je m'arrête à ce que vous avez intention de prouver, c'est-à-dire, que

Digitized by Google

le verre n'est point absolument imperméable à la matiere électrique, mais seulement par comparaison à d'autres substances; dites-moi, je vous prie, ce qu'il faut que je pense de la note que je trouve à la page 8me, tirée du texte de votre Livre *Dell' Elettricismo artificiale*, n°. 273 (c), & qui contient ce qui suit: *Quelque soin qu'on se donne pour augmenter la force de la matiere électrique, elle ne traverse point la substance du verre. J'ai posé sur le quadre magique de Franklin des verres très-minces, lesquels se plioient sous le seul mouvement de l'air; je leur ai adapté l'arc conducteur pour déterminer la matiere électrique, qui étoit accumulée en grande quantité sur la surface supérieure du quadre, à les traverser, mais toujours en vain.* Dites-moi encore ce qu'il faut que je pense de tous les endroits de vos deux Ouvrages sur l'Electricité, où vous vous efforcez sans cesse de faire valoir l'imperméabilité du verre dans le sens de Franklin, pour rendre raison des phénomenes. Je vous trouve

(c) *Anzi comunque si cerchi di violentare l'Elettrico vapore, esso la sostanza d'el vetro non attraversa, &c.*

Digitized by Google

XV. Lettre.

par-tout d'accord avec votre Auteur; mais permettez-moi de vous faire remarquer que vous ne l'êtes point avec vous-même, si c'est bien sérieusement & de bonne foi que vous dites au commencement de votre Lettre : *Voici comme je prouve moi-même que le verre n'est point absolument imperméable à la matiere électrique* (*d*). Je suis tenté de croire que ce n'est qu'un aveu forcé de votre part, & que vous êtes malgré cela toujours bien déterminé à soutenir que la matiere électrique ne passe jamais d'une surface à l'autre du verre en traversant les pores.

Je juge de vos dispositions à cet égard par la maniere dont vous vous tourmentez pour obscurcir des faits plus clairs que le jour, dont j'ai fait usage dans mes preuves ; pour détourner des conséquences qui se présentent on ne peut pas plus naturellement, & pour faire valoir, contre les raisons que j'en ai tirées, des considérations qui supposent presque toujours

(*d*) *Che il vetro non sia assolutamente impermeabile, ecco ch'io stesso ne do in prova l'esperienza.* Dell' Elletricismo artificiale, pag. 144, n°. 468.

jours ce qui est en question. Citons un exemple.

XV. Lettre.

Je fais passer la matiere électrique d'un conducteur dans un vaisseau de verre scellé hermétiquement; on y voit couler cette matiere comme un torrent de feu, dont le mouvement progressif se soutient autant de temps que dure l'électrisation * : & je demande à M. Franklin si, à l'aspect d'un tel phénomene, on peut raisonnablement nier la transmission du fluide électrique à travers l'épaisseur du verre; vous me répondez pour lui: *Je ne la nierois pas si les preuves que j'ai données de l'imperméabilité du verre, & cette expérience même, ne me forçoient à le nier* (e).

* Premiere Part. Pl. I. Fig. 3.

Quelles preuves, mon Révérend Pere, avez-vous données de cette prétendue imperméabilité? Je sais bien que vous le dites, & que vous le répétez sans cesse; je sais bien encore combien il est important pour votre systême qu'on le croie; mais qu'il me

(e) *Io nol negherei, se elle prove che ho dato dell' impermeabilità del vetro, e questa stessa esperienza non mi inducesse a negarlo.* Lettera di J. B. Beccaria, &c, al Abbate Nollet, n°. 488.

Digitized by Google

XV. Lettre.

soit permis de vous le dire une fois pour toutes ; M. Franklin, & vous, n'avez encore ni dit, ni fait rien qui puisse établir en Physique cette étrange supposition. Pour infirmer les faits qui la détruisent, je veux dire ceux que j'ai allégués dans ma cinquieme Lettre, celui, par exemple, que je viens de vous rappeller, il ne faut pas moins que des raisons tirées de la nature même du verre, des preuves *à priori*, qui démontrent que ce que je vois est une illusion, une impossibilité. Mais quand vous me direz » que » ces jets de matiere enflammée que » vous voyez, comme moi, couler » dans le vaisseau de verre, ne viennent point du conducteur, parce que » s'ils en venoient, dites-vous, ce » conducteur perdroit son Electricité » quand on touche le bout de la bouteille » ; en vérité, c'est combattre un fait des plus concluants par un raisonnement qui ne l'est gueres. Eh ne savez-vous pas, comme tout le monde, qu'une bouteille de verre attachée au bout d'un conducteur peut être maniée & touchée, sans que ce conducteur cesse d'être électrique ?

Digitized by Google

ne ſavez-vous pas au contraire, par l'expérience de Leyde, que c'eſt un moyen ſûr de lui faire venir, ou plus aiſément, ou plus abondamment, le fluide qu'il reçoit du globe? XV. Lettre.

Ce que vous ajoutez, en diſant que *ces jets de feu ſont une matiere électrique appartenante à l'intérieur du verre, qui ſont déterminés à s'élancer ainſi par la matiere qui vient du conducteur & qui s'accumule ſur la ſurface extérieure du col*; n'eſt qu'une ſuppoſition déduite de cette imperméabilité du verre, que vous croyez avoir prouvée par-tout, & qui ne l'eſt nulle part: car tout ce que vous avez écrit & dit en ſa faveur, ſe réduit à cet argument: » Si le verre » n'étoit point imperméable à la ma- » tiere électrique, il devroit arriver » ceci, il devroit arriver cela »: & je vous aſſure, qu'après avoir lu & relu vos ouvrages, j'ai toujours vu, soit en conſultant l'expérience, ſoit en raiſonnant d'après les faits, que *ceci & cela* pouvoit être ou ne pas être, très-indépendamment de la prétendue imperméabilité dont il eſt queſtion: je m'en tiens donc ſur cet article aux raiſons & aux expériences

Digitized by Google

de ma quatrieme Lettre à M. Franklin; & puisqu'elles ne sont pas capables de vous convaincre, j'en appelle au Lecteur Physicien qui n'aura pas juré d'élever le Franklinisme sur la ruine de toute autre opinion, ou qui aura le courage de l'abandonner dans les parties où il n'est pas soutenable.

XV. Lettre.

Je devrois prendre le même parti par rapport au fait de l'eau versée d'une bouteille électrisée dans une autre qui ne l'est pas (*f*); tout ce que vous me répliquez à ce sujet, vous dans votre texte, & M. Delor, votre Editeur, dans sa note de la page 45 (*g*), m'annonce une opiniâtreté contre laquelle l'évidence même ne peut rien se promettre; aussi n'est-ce point dans l'esperance de vous convaincre ni l'un ni l'autre, que je reviens à cette dispute, mais pour me mettre en droit vis-à-vis du Lecteur qui nous jugera, d'abréger cette Lettre, & de ne point employer mon temps à réfuter en

(*f*) Pour entendre mieux ce qui va suivre, il faudroit commencer par lire la cinquieme Lettre depuis la page 85 jusqu'à la page 93.

(*g*) Lettre du Pere Beccaria à M. l'Abbé Nollet.

Digitized by Google

détail, sur d'autres points, quantité de raisonnements qui tombent d'eux-mêmes, & qui ne peuvent faire illusion qu'à ceux qui n'entendent point la matiere.

XV. Lettre.

Quand je représente à M. Franklin que, pour savoir au juste si l'eau que l'on transvase, emporte avec elle la vertu électrique, il ne faut point isoler la bouteille qui la reçoit, c'est que je sais (& vous le savez comme moi,) qu'une bouteille isolée ne se charge qu'avec peine : vous dites plus, mon Révérend Pere; vous prétendez qu'elle ne se charge point du tout (h): La conséquence qu'on en doit tirer, ce me semble, c'est que l'eau de la premiere bouteille, quand elle porteroit avec elle la vertu électrique, comme je le prétends, n'en communiquera que peu ou point à la seconde bouteille, si elle est isolée. Ai-je donc tort d'exiger qu'on me laisse poser cette bouteille sur tel support qu'il me plaira, & non pas sur celui qui,

(h) *E necessario che mentre lo stile tocca la catena, l'esteriore della boccia communichi con un corpo elettrisabile per communicazione.* Dell' Elettricismo artificiale, pag. 86, n°. 293.

XV. Lettre.

de votre propre aveu, doit l'empêcher de se charger. Cependant comme je ne porte point aussi loin que vous l'inectrisabilité de la bouteille isolée, étant parvenu plusieurs fois à la charger dans cette circonstance (*i*), si vous vouliez me promettre de regarder l'eau transvasée de notre expérience comme chargée de la vertu électrique, à condition qu'une bouteille isolée sur du verre, ou autrement, recevra d'elle le pouvoir de faire sentir une commotion; je crois qu'en prenant bien mon temps j'en viendrois à bout, & je suis prêt à transiger sur ce pied-là.

Ne me dites point, avec M. d'Alibard, & contre l'opinion de tous les autres Physiciens, qu'une bouteille isolée sur du verre conserve mieux son Electricité, que celle qui ne l'est pas: car il ne s'agit point ici de conserver, mais d'acquérir l'Electricité; & encore une fois, vous dites vous-même qu'une bouteille isolée sur du verre ne se charge point. D'ailleurs si, en n'isolant point ma bouteille, je

(*i*) Voyez le Journal des Expériences, n°. 9 & 10, premiere Partie.

Digitized by Google

me jette dans une circonſtance déſavorable, ſelon vous, à l'électriſation que je veux produire, & que malgré cela mon expérience réuſſiſſe, vous n'en devez être que plus convaincu du fait que je ſoutiens.

Quand je demande, en ſecond lieu, à M. Franklin, que la tranſvaſion de l'eau ſe faſſe promptement, & qu'on écarte toutes les circonſtances qui peuvent altérer ou éteindre l'Electricité qu'on a en vue de communiquer, demandai-je des choſes déraiſonnables? Ne doit-il pas m'être permis de prendre toutes les meſures que je croirai néceſſaires, je ne dis pas pour faire naître, ni pour renouveller, mais pour conſerver dans l'eau que je tranſvaſe la vertu que je prétends qu'elle peut communiquer à la bouteille? Eh me croyez-vous, mon Révérend Pere, aſſez ſimple pour aller faire cette tranſvaſion avec des ſiphons qui diſtillent mon eau électriſée, *goutte à goutte & très-lentement*, comme vous ſemblez m'y inviter par votre procédé de la page 43 (*k*)?

(*k*) Lettre du Pere Beccaria à M. l'Abbé Nollet.

Digitized by Google

XV. Lettre.

Enfin, sans avoir égard aux raisons que j'ai alléguées dans ma cinquieme Lettre, vous concluez toujours, avec M. Franklin, que l'Electricité de la bouteille de Leyde appartient uniquement au verre, & point du tout à l'eau qu'elle renferme ; & M. Delor, à qui j'ai si bien fait sentir (*l*) le contraire, vient à l'appui par une note dont il faut que je régale mes Lecteurs, dans l'espérance que sur cet échantillon ils voudront bien me dispenser de quitter une autre fois votre texte, pour répondre aux commentaires dont cet Editeur l'a si libéralement orné : *Si*, dit-il, *la commotion ne peut se faire que parce que l'eau est électrique elle-même, comme le prétend M. l'Abbé Nollet, il doit être certain, qu'en versant cette eau dans une autre bouteille, & remplissant la même bouteille, en la tenant toujours dans la main, avec de l'eau qui n'aura point été électrisée, on ne doit point recevoir de commotion après y avoir replacé le crochet ; mais si on la reçoit, comme cela arrive effectivement quand on a eu soin de bien charger la premiere bouteille,*

(*l*) Voyez la cinquieme Lettre, premiere Partie, page 88.

Digitized by Google

teille, que peut répondre M. l'Abbé Nollet?

XV. Lettre.

Je répondrai ce que j'ai dit à M. Franklin, cinquieme Lettre, page 87, & ce que M. Delor auroit dû lire, ou ne pas dissimuler; je repondrai, dis-je, que l'eau transvasée, en emportant sa propre Electricité, n'enleve point celle de la bouteille d'où elle sort; & que celle-ci peut en avoir assez pour électriser de nouvelle eau au point de donner la commotion : mais comme M. Delor ne se rend point aux faits quand il n'en comprend point la possibilité, il faut l'aider d'une comparaison. Si j'avois fait chauffer de l'eau dans une caffetiere, & que l'ayant versée toute bouillante dans un autre vase, je misse aussi-tôt de nouvelle eau dans la caffetiere, de maniere qu'elle contractât de ce vaisseau une chaleur sensible, comme cela peut arriver, je demande à M. Delor si cela le mettroit en droit de soutenir que toute la chaleur réside dans le métal de la caffetiere que l'on a mise au feu, & si se brûlant les doigts dans l'eau qui en est sortie, il auroit le courage de dire qu'elle est froide, & qu'elle ne peut communiquer au-

XV. Lettre.

cune chaleur. Il doit m'entendre mieux qu'un autre sur l'application qu'on peut faire de ceci.

Puisque nous en sommes sur M. Delor, disons encore un mot à son sujet, pour n'y plus revenir. A peine avois-je dit mon sentiment sur l'Ouvrage de M. Franklin, que ce zélé prosélyte vint demander à l'Académie des Sciences des Commissaires qui fussent témoins des expériences qu'il vouloit faire, disoit-il, pour soutenir la doctrine de Philadelphie dans tous ses points. On lui nomma les mêmes qui devoient assister aux miennes, auxquelles il fut invité, comme il le dit fort bien; il ne se rendit point à notre invitation, quoiqu'il l'eût promis : il ne fit non plus aucune expérience devant les Commissaires, quoiqu'il l'eût demandé; voici les raisons qu'il en donne : *Il ne voulut point*, dit-il, *donner à ces Messieurs la peine de se transporter plusieurs fois dans un quartier des plus éloignés :* voyez quelle attention ! *Et puis*, ajoute-t-il, *le public n'y auroit rien gagné, l'Académie s'étant fait une loi de ne rien décider sur des faits qui peuvent avoir rapport à*

Digitized by Google

quelque ſyſtême (*m*). Je ſuis bien aiſe de vous dire qu'il n'y a que M. Delor qui connoiſſe cette prétendue loi de l'Académie, & je trouve bien ſingulier qu'avec cette connoiſſance il ait demandé des Commiſſaires pour connoître des faits qu'il offroit de montrer, & en faire leur rapport. Il eſt bien vrai que l'Académie déclare deux fois l'an, dans ſes aſſemblées publiques, qu'elle n'entend point adopter les ſyſtêmes des Auteurs à qui elle adjuge ſes prix; mais perſonne n'a jamais oui dire, ſi ce n'eſt à M. Delor, que cette Compagnie refuſât de recueillir, de vérifier, & de conſerver à la poſtérité, tous les faits concernant les ſciences, dont elle peut être inſtruite: & ſi M. Delor ne l'eût pas ſu, comme tout le monde, auroit-il cherché à dépoſer dans les regiſtres de cette Compagnie, les phénomenes qu'il a cru pouvoir montrer? Je laiſſe donc à deviner au Lecteur les véritables motifs par leſquels M. Delor n'a pas jugé à propos de diſcuter, ni chez lui, ni ailleurs, en préſence des

(*m*) Lettres ſur l'Electricité par le R. P. Beccaria, dans l'Avertiſſement, page VI.

Digitized by Google

XV. Lettre.

Commissaires de l'Académie, les expériences concernant la doctrine de M. Franklin : je conviens que ses prétextes sont bien honnêtes ; mais qu'il ne nous les donne point pour des raisons.

Dans tout le reste de votre Lettre, mon Révérend Pere, ou vous révoquez en doute les résultats des expériences que j'ai citées contre le systême que vous soutenez, ou vous vous efforcez de les expliquer dans vos principes, ou bien vous m'opposez d'autres faits, que vous croyez décisifs, & qui ne le sont point, en faveur de votre cause : le peu d'espérance que j'ai de vous convertir, & la crainte d'ennuyer mes Lecteurs en pure perte, m'obligent d'abréger mes réponses sur tous ces articles, & je puis d'autant mieux me dispenser de les discuter en détail, que la plupart ne présentent que des difficultés que j'ai prévenues, & des raisonnements auxquels j'ai répondu d'avance dans mes neuf premieres Lettres, où sur lesquels on trouvera des éclaircissements dans les autres qui sont la seconde partie de cet Ouvrage.

Digitized by Google

Je me contenterai donc pour le présent de vous répondre en somme, 1°, Que toutes les expériences dont j'ai fait usage contre la doctrine que vous défendez, ont été faites par moi-même, & répétées en présence des Commissaires nommés par l'Académie, comme on le peut voir par le certificat imprimé à la suite du Journal, I. Partie, page 251. Après avoir professé pendant trente-cinq ans la Physique Expérimentale, si je ne vous inspire pas de la confiance pour les faits que je dis avoir observés, fiez-vous-en du moins au témoignage non suspect de cinq Académiciens, que je vous donne pour garants de ce que j'ai avancé. Interrogez, mon Révérend Pere, ces instruments dont on vous a confié l'usage, & dont j'ai meublé votre école il y a plus de vingt ans; interrogez vos illustres Collegues qui me les ont vu manier publiquement: ils vous diront que long-temps avant que vous en prissiez possession, le Monarque éclairé qui vous a honoré d'une place dans son Université, m'avoit jugé capable de vous la préparer, & de montrer à l'auguste Héritier de sa

Digitized by Google

XV. Lettre.

couronne, une ſcience dans laquelle vous eſſayez de me faire paſſer pour un novice, ſoit en révoquant en doute les faits que je cite, ſoit en inſinuant que je n'ai point pris les précautions néceſſaires pour les bien obſerver. Eh ne voyez-vous pas qu'en déclarant, comme vous faites, que mes expériences ne vous ont point réuſſi, quand vous avez voulu les répéter, vous mettez le Lecteur judicieux dans le cas de faire contre vous cette réflexion : Si le P. Beccaria n'a point vu dans les expériences de l'Abbé Nollet ce que celui-ci a pris la peine de conſtater par le témoignage authentique de cinq Académiciens, nommés pour les vérifier, devons-nous être bien ſûr de ce qu'il dit avoir vu dans les ſiennes ? Les faits qu'il nous annonce, & qui n'ont d'autre garant que lui-même, ſoutiendroient-ils une réviſion bien exacte de la part des Phyſiciens qui n'auroient aucun intérêt de faire valoir ſes opinions ?

2°, Je vous prie de conſidérer que, quand bien même ce que vous appellez vos principes, ou ceux de Franklin, quadreroient, on ne peut pas

Digitized by Google

mieux, (ce que je n'accorde pas,) avec les résultats que je vous oppose, il me resteroit toujours à vous dire, que ces prétendus principes sont des suppositions, la plupart très-étranges, & qui sont aussi peu prouvées qu'elles ont besoin de l'être; vous avez beau me répéter sans cesse que ce qui nous paroît très-difficile à concevoir, se trouve dans l'ordre des choses possibles, & qu'on peut légitimement admettre comme une réalité, telle ou telle supposition, quand on en tire des explications plausibles; je vous répliquerai toujours qu'un Physicien raisonnable ne doit suivre cette maxime, que quand il ne peut plus faire autrement; & qu'il manque de philosophie, s'il préfere des hypotheses, & sur-tout des hypotheses violentes, à des faits bien évidents, qui lui offrent les raisons suffisantes des phénomenes qu'il cherche à expliquer.

3°, Quant aux expériences que vous opposez aux miennes, si leurs résultats ne pouvoient s'expliquer que dans vos principes, cela ne feroit que rendre plus obscure la matiere que nous traitons vous & moi; car les fait s

Digitized by Google

que j'ai cités, étant évidents & bien atteſtés, & vos explications ne pouvant s'y ajuſter, il s'en ſuivroit que la nature ſeroit oppoſée à elle-même, ce qui ſeroit plus difficile à croire que toute autre choſe. Avant de finir cette Lettre je ferai voir, par quelques exemples, au Lecteur qui juge de notre diſpute, que ces explications tirées des principes de Franklin que vous tâchez d'approprier à chaque réſultat, & dont vous vous applaudiſſez toujours avec tant de confiance, n'ont ni la juſteſſe, ni la ſolidité que vous leur attribuez; mais auparavant permettez que je vous diſe un mot ſur votre *Poſt-Scriptum*.

Je ne ſais ſi c'eſt bien ſérieuſement que vous me demandez les qualités que doit avoir la lentille de verre avec laquelle je dis avoir obſervé les rayons & le mouvement progreſſif en avant de cette petite aigrette, que vous nommez *la ſtelletta* : voudriez-vous, par cette demande, faire entendre que les filets de cette lumiere, non plus que leur mouvement, ne peuvent ſe diſtinguer? Je ne puis croire que vous ayez cette intention, quand

Digitized by Google

je considere que vous dites vous-même : *Cette petite étoile, bien observée, ressemble à un petit cône formé de rayons très-courts, & qui vont en convergence à la pointe* qui est devenue lumineuse (n). Quoi qu'il en soit, j'ai l'honneur de vous répondre, 1°, Que quand les pointes qui deviennent lumineuses ne sont point trop fines, il ne faut, pour distinguer ce dont il s'agit, qu'une vue passablement bonne, & une grande obscurité dans le lieu de l'observation; 2°, Que le verre lenticulaire dont je me suis servi pour examiner les feux électriques aux pointes les plus menues, avoit environ trois pouces de foyer & un pouce & demi de diametre : 3°, Mais je prends la liberté de vous représenter que toutes les lunettes du monde ne serviront qu'à amplifier votre erreur, si vous ne vous défaites auparavant de la prévention dont vous nous faites l'aveu en disant, que si quelque verre

(n) *Si avvertera che unicamente per commodo do il nome di stelletta a questa luce, la quale per altro ben osservata rassomiglia ad un picciolissimo cono formato da raggi cortissimi convergenti nella punta.* Dell' Elettricismo artificiale, pag. 9. dans la note.

étoit capable de produire l'effet dont j'ai fait mention, *vous espéreriez découvrir par ce moyen, que les rayons de votre* ſtelletta *se portent réellement à la pointe pour y entrer, comme vous le prétendez, au lieu d'en sortir, comme je le pense*. Quand on fait métier d'obſervateur, il ne faut rien eſpérer ni deſirer, ſinon de recueillir ce que la nature veut bien nous déceler, abſtraction faite de tout ſyſtême. Examinons maintenant quelques-unes de vos explications, & voyons ſi elles ſont auſſi heureuſes que vous le penſez.

Le grand principe de M. Franklin, celui que vous appellez *le principe universel de toute Electricité*, & par lequel vous prétendez rendre raiſon de tous les phénomenes de ce genre, ſe réduit à ceci : *La matiere électrique qui réside dans tous les corps électrisables se répand d'elle-même, ou par la répulsion mutuelle de ses parties, de celui où il y en a plus dans celui où il y en a moins, & l'un & l'autre corps donnent des signes d'Electricité autant de temps que cette matiere n'est point également distribuée dans tous les deux*. Voyons, mon Révérend Pere, l'uſage que vous faites

Digitized by Google

de cette théorie pour rendre raiſon du phénomene des attractions & des répulſions, le premier, le plus commun, & je crois le plus intéreſſant de tous les ſignes électriques.

Vous laiſſez pendre au bout d'un conducteur qu'on électriſe, un fil de lin mouillé, ou quelque autre corps équivalent, auquel vous préſentez un autre fil ſemblable non iſolé; & lorſqu'on vous demande pourquoi ces deux corps s'approchent l'un de l'autre, vous répondez : *C'eſt que, ſuivant notre principe univerſaliſſime, l'un regorge de matiere électrique, l'autre n'en a que ſa quantité ordinaire ; le premier s'approche pour donner, & le dernier va au devant pour recevoir.* Eſt-ce-là de la Phyſique, mon Révérend Pere?

Je ſais bien qu'un homme riche qui veut faire l'aumône, avance ſon bras vers le pauvre qui la lui demande, & que celui-ci fait un pareil mouvement pour la recevoir; mais ce ſont deux êtres animés, l'un par un motif de charité, l'autre par le ſentiment de ſon beſoin & le deſir d'avoir, au lieu que les fils dont il s'agit ſont des êtres purement paſſifs; s'ils ſe meuvent

Digitized by Google

XV. Lettre.

l'un vers l'autre, ce ne peut être que par des causes méchaniques, & vous ne m'offrez aucune raison suffisante de leur double mouvement, s'il n'y a, comme vous le prétendez, qu'une surabondance de matiere électrique d'une part, & une disposition à la recevoir de l'autre. Je comprends aisément que les écoulements qui passent du conducteur dans un corps flexible, comme un fil ou un ruban, peuvent l'entraîner dans leur direction, & lui donner une tendance vers un autre corps non électrique qu'on lui présente; mais je ne vois pas de même, pourquoi ce dernier s'avanceroit vers le fil électrisé qui lui lance de la matiere électrique: il n'y a dans la nature aucun exemple connu d'un tel effet; le corps le plus mobile, & le plus avide d'humidité, ne se déplace point pour aller chercher l'eau dont il est prêt à s'imbiber. Tout au contraire, quelque fluide que ce soit, si l'écoulement a une vîtesse sensible, le corps contre lequel il se fait, a beau être disposé à l'absorber, ce corps reculera plutôt que d'avancer.

Imaginez un corps quelconque

Digitized by Google

épuisé d'air, & assez mobile pour obéir à une médiocre impulsion; si ce corps venoit à s'ouvrir vis-à-vis d'un autre trop plein de ce fluide qui lui manque, & capable de lui en communiquer par jets, n'est-il pas certain qu'il reculeroit en se remplissant? Je dis plus, celui-là même d'où viendroit l'air, en feroit autant de son côté, s'il étoit assez libre; & ce dernier effet, qui ne sera contesté par aucun Physicien, est encore une objection dont vous aurez peine à vous tirer, quand nous le comparerons avec les attractions électriques conçues selon votre systême.

Au lieu de laisser pendre un fil au bout du conducteur, électrisons une petite feuille de métal, suspendue & isolée avec un fil de soie; présentons-lui au bout d'un fil de lin une pareille feuille non électrisée: vous savez que chacun de ces deux corps s'avance vers l'autre, selon son degré de mobilité. Je vous demande pourquoi celui-ci, qui est électrisé, s'achemine vers celui qui ne l'est pas; si vous me répondez toujours, suivant votre grand principe, que *c'est pour donner*

Digitized by Google

XV. Lettre.

ce qu'il a de trop, j'abandonne la dispute, parce que je veux entendre parler Physique, & que ce langage n'en est point; je desire que vous me fassiez entendre comment cette feuille de métal électrisée, bien loin de s'avancer comme elle fait, ne reçoit pas un mouvement contraire de ses propres émanations; de même qu'un corps qui souffleroit de l'air contre un autre, ne manqueroit pas de recevoir une impulsion qui tendroit à l'en écarter, ou comme on voit reculer un éolipyle monté sur des roues, lorsque la vapeur dilatée qui en sort s'avance contre l'air ou contre quelque corps solide.

En vain me répondrez-vous que la matiere qui s'élance du corps électrisé tombe sur un autre corps très-propre à l'absorber, & qui ne fait point de résistance : je vous répliquerai; 1°, Qu'avant d'arriver à ce corps, elle doit éprouver de la résistance de la part de l'air, qui n'est point un milieu facile pour elle; 2°, Que la feuille de métal non électrisée, quelque perméable, quelque poreuse qu'elle soit pour le fluide électrique, a pourtant,

Digitized by Google

comme tous les corps, & plus que bien d'autres, des parties propres, vraiement solides & impénétrables à quelque matiere que ce soit; 3°, Que dans les pores mêmes de notre feuille non électrisée, il y a une matiere électrique qui forme plénitude, & qui, selon vous, doit être comprimée & resserrée par celle qui y vient de surcroît; comment voulez-vous que celle-ci n'éprouve pas de résistance en produisant cet effet, & si elle en éprouve, sa réaction ne doit-elle pas se faire sentir sur le corps électrisé d'où elle émane?

Cette difficulté tombe également sur l'explication que vous prétendez donner de la répulsion électrique en disant, que deux corps électrisés ne s'écartent l'un de l'autre, que parce que chacun d'eux va chercher l'air d'alentour qui a moins de matiere électrique que lui: je ne vois point encore ici de cause méchanique déterminante; je vois contre ce dernier mouvement les mêmes obstacles dont je viens de faire mention: & puis, ces corps touchant immédiatement l'air qui doit prendre leur superflu de ma-

Digitized by Google

XV. Lettre. tiere électrique, quel mouvement ont-ils à faire pour l'aller chercher? Les atmoſpheres électriques agiſſant l'une contre l'autre, expliquent ſi naturellement l'écartement mutuel de deux corps électriſés! Il faut bien aimer la nouveauté pour chercher à y ſubſtituer d'autres raiſons; ſi c'eſt par reſpect pour votre axiôme, que *les parties de la chaîne ne donnent jamais de ſignes d'Electricité entre elles*, je vous avertis, qu'indépendamment des répulſions mutuelles, j'ai vu cent fois, lorſque l'Electricité étoit forte, les parties de la chaîne étinceller les unes contre les autres.

Pour vous ſouſtraire aux objections que je viens de vous faire, & que vous avez apparemment preſſenties, vous déclarez que vous vous en tenez aux faits, & pour cela vous vous prévalez d'une maxime de Newton, qui dit : » Qu'on travaille utilement pour » le progrès de la philoſophie, lorſ- » que des phénomenes bien obſervés » on déduit ſeulement deux ou trois » principes de mouvement avec leſ- » quels on puiſſe expliquer les pro- » priétés & les actions réciproques des » corps,

» corps, quand bien même on igno-
» reroit la cause de ces nouveaux
» principes (o).

Je trouve la regle de Newton très-bonne, mon Révérend Pere, pourvû qu'on n'en abuse pas; je vous assure que je ne dirois rien contre le principe que vous voulez introduire, si je n'avois que de la nouveauté à lui reprocher : mais quand vous prétendez me rendre raison des attractions électriques, en me disant que deux corps se portent l'un vers l'autre, celui-ci pour donner, celui-là pour recevoir la matiere électrique, ou vous ne faites qu'énoncer le fait dont je cherche la cause, (& en cela vous ne dites rien qui m'éclaire,) ou si vous comptez que ce fait soit un principe d'explication, par la circonstance de la matiere électrique lancée d'une part & reçue de l'autre, vous m'offrez, à la vérité, une chose neuve, mais qui est visiblement contraire à des loix de la nature trop bien établies pour que ni vous, ni moi, puissions y rien changer. J'ai commencé ma Physique par apprendre que les corps ne se déter-

(o) Traité de la Lumiere & des Couleurs.

minent point d'eux-mêmes, ni au mouvement, s'ils sont en repos, ni au repos, s'ils sont en mouvement; si je voyois un être inanimé se mouvoir vers son semblable, par la seule raison qu'il n'a pas ce que celui-ci peut lui donner, je croirois voir un miracle: je serois encore plus émerveillé si l'un des deux amenoit l'autre à soi, en se déchargeant contre lui d'un fluide surabondant; car je n'oublierai jamais qu'une matiere, solide ou fluide, qui en choque directement une autre, ne la fait pas aller dans une direction contraire à la sienne.

Lorsque vous écriviez votre premier Ouvrage sur l'Electricité, vous étiez content de savoir, que deux corps se joignent quand l'un a plus de matiere électrique que l'autre, & qu'ils se séparent, au contraire, quand ils en ont tous deux plus que leur dose ordinaire; en conséquence vous abandonniez à d'autres le plaisir de former des systêmes sur la cause de ces faits (*p*). Cependant je vois que

(*p*) *Lascio a più acuti o meno occupati il piacere di formare sistemi sul principio medesimo; e limito la mia asserzione a quello di che è*

depuis ce temps-là vous avez bien changé d'avis; la troisieme de vos Lettres (*q*) m'apprend que vous vous êtes livré à cette recherche, que vous aviez regardé comme *superflue*. Je vous en ferois mon compliment de bon cœur, si vos méditations sur ce sujet vous eussent conduit à quelque découverte réelle; mais malheureusement je vois qu'après vous être donné bien de la peine pour violenter les faits, vous n'en avez tiré que des conjectures tout-à-fait discordantes, & avec l'expérience & avec vous-même. Je ne dis rien ici que je ne sois bien en état de prouver.

XV. Lettre.

Ayant conçu le dessein d'expliquer les attractions & répulsions électriques par l'action de l'air ambiant, en substituant ce fluide à la matiere affluente dont je fais usage dans mes explications; vous avez, dites-vous, éprouvé ces mouvements dans le

fatti mi convincono; sicuro che giova il sapere quello che attualmente è, che è superfluo il fingere quello che potrebbe essere. Dell' Elettricismo artificiale, Cap. 2. pag. 40.

(*q*) *Dell' Elettricismo*, *Lettere di Giam-Batista Beccaria*, *&c. Lettera terza.*

Digitized by Google

XV. Lettre.

vuide ; vous les y avez trouvés *presque nuls ;* vous avez observé qu'ils se rétablissoient à mesure que vous laissiez rentrer l'air, & vous avez conclu que ce fluide étoit de part avec la matiere électrique pour les produire (*r*). Ceci, mon Révérend Pere, est bien différent de ce que vous avez vu & conclu dans un autre temps, en faisant une expérience toute semblable ; car dans le Chapitre II de votre Livre *Dell' Elettricismo artificiale*, vous dites positivement que dans un vuide *fort exact* vous avez trouvé que les attractions & répulsions étoient *très-vives* * ; & vous en avez tiré cette conséquence,

(*r*) *Ma quello che principalmente si dee osservare, ed a che principalmente mira questa sperienza, egli è che questo vaghissimo raggio,* (della materia elettrica,) *appena cagiona alcuna picciola agitazione nel pendolo . . . . . Nè giammai arriva a condorlo in contatto delle palle, tra le quali esso pendolo si ste liberamente sospeso.* Dell' Elettricismo Lettere di Giam-Battista Beccaria, &c, Lettera terza, pag. 39.

* *Dopo questa sperienza resto accertato che l'aria non è la cagione de movimenti Elettrici in genere, nè in particolare de l'accostimento de corpicciuoli al corpo elettrizato, giacche le elettriche vibrazioni accadono vivissime in un vetro diligentemente d'aria votato, &c.*

que l'air n'avoit point de part à ces effets (*s*). Si je n'avois point fait ces mêmes expériences long-temps avant vous, si je ne me les étois pas rendues familieres, en les répétant nombre de fois depuis, vous m'embarrasseriez beaucoup en prononçant d'une maniere si différente sur les mêmes faits, sur-tout lorsque, par des détails très-circonstanciés, vous faites entendre que vous vous êtes bien assuré de ce que vous dites dans un endroit comme dans l'autre. Je ne sais ce qu'en penseront vos autres Lecteurs; pour moi cette contradiction n'est point une énigme difficile à expliquer. Quand vous disiez que l'air n'a nulle part aux attractions & répulsions électriques, & que pour le prouver, vous assuriez que ces mouvements se fai-

(*s*) *Cominciava a sospettare che realmente la riazione dell' aria alcuna cosa conferisse all accostamento de corpicciuoli a corpi Elettrizzati: ma ben presto mi disinganai.... Fatto un esattissimo voto ed eccitato l'Elettricismo, mi fu giocondissima cosa vedere il filo*, (sospeso nella campana,) *che velocissimamente si vibrava tra il dado e la campana, questo e quella alternativamente percuotendo colla sua estremita.* Dell' Elettricismo artificiale, Capo II. pag. 35.

Digitized by Google

XV. Lettre.

soient & se répétoient dans le vuide avec beaucoup de vîtesse *velocissimamente* ; c'étoit une exagération que vous vouliez opposer à ce que j'ai écrit dans un de mes Ouvrages (*t*) ; savoir, que les attractions & répulsions ne sont jamais plus vives ni plus régulieres que quand les filets de matiere électrique, séparés les uns des autres par la résistance & l'interposition de l'air, & divergents entre eux, donnent lieu aux deux courants de se pénétrer mutuellement, ce que j'ai prouvé en faisant voir que, dans le vuide où cette divergence diminue considérablement, les mouvements dont il s'agit s'affoiblissent par proportion. Et quand vous avez dit depuis que la matiere électrique ne faisoit mouvoir les corps légers que par l'intermede de l'air sur lequel elle agit, & que, pour établir cette assertion, vous avez assuré que dans le vuide le rayon de matiere électrique, agissant seul, imprimoit à peine quelque agitation sensible à un corps très-

(*t*) Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes électriques, *troisieme Discours, page* 237, *& suivantes.*

Digitized by Google

mobile, *appena alcuna picciola agitazione*, c'étoit encore une exagération qui avoit pour but de subſtituer une autre cauſe à celle que je prétends faire valoir dans mes explications. Je vous le répete donc, dans l'un de ces deux énoncés vous avez exagéré la grandeur, & dans l'autre la diminution des effets; car, à dire les choſes comme elles ſont, les corps légers attirés & repouſſés dans le vuide plus foiblement & moins réguliérement que dans le plein, annoncent viſiblement que la préſence de l'air contribue à l'étendue & à la régularité de leurs mouvements; mais dans cette circonſtance même, ils en montrent toujours aſſez pour nous convaincre que l'air n'en eſt pas la cauſe néceſſaire & efficiente.

Mais voyons, mon Révérend Pere, quel parti vous prétendez tirer de l'air pour expliquer les attractions; vous dites que la matiere qui ſort du corps électriſé en plus pour aller à celui qui doit être attiré, repouſſe l'air qui eſt entre les deux, & y forme une eſpece de vuide qui donne lieu à l'air ambiant de pouſſer ces deux corps l'un vers l'autre.

Digitized by Google

XV. Lettre.

Ce syſtême peche dans toutes ſes parties : 1°, Cette eſpece de vuide, que vous ſuppoſez capable de déterminer la preſſion de l'air ambiant, eſt une chimere qui n'a nulle apparence de réalité ; je ſais bien que chaque filet de matiere électrique, en s'avançant dans l'air, prend la place d'une petite colonne de ce fluide; mais tant que la matiere électrique n'aura que ſa denſité ordinaire, je vois clairement qu'il reſtera entre ſes rayons une quantité d'air ſuffiſante pour entretenir plénitude, & ſe maintenir en équilibre avec celui des environs. La pluie qui tombe, la vapeur qui s'exhale d'une liqueur chaude, fait-elle un vuide dans l'atmoſphere ? & ſi les rayons inviſibles de la matiere électrique en faiſoient un, tel que vous le ſuppoſez, comment les animaux reſpireroient-ils, comment la flamme d'une bougie ſubſiſteroit-elle dans la ſphere d'activité d'un conducteur, laquelle s'étend quelquefois à plus de trois pieds de diſtance ?

2°, Comme vous le remarquez fort bien vous-même, ſi ce vuide d'air n'eſt formé que par la préſence & par l'effort

Digitized by Google

l'effort d'une autre matiere qui en prend la place, comment voulez-vous que ce fluide repoussé & soutenu se rejoigne, tant que subsistera la cause de son écartement. Cette difficulté est sans comparaison plus forte que la solution que vous prétendez en donner en observant que la matiere électrique qui écarte l'air des côtés, vers *C* & vers *D*, par exemple (*Fig.* 30.), laisse toute liberté d'agir à celui que les deux corps *A* & *B* ont derriere eux, parce que les émanations du premier étant absorbées continuellement par le dernier, n'exercent contre celui-ci aucune impulsion qui le fasse résister à l'air par lequel il est poussé vers le corps attirant. Pensez donc, mon Révérend Pere, que l'objection tombe généralement sur tous les phénomenes d'attractions, & que votre réponse, quand elle seroit recevable, ne pourroit tout au plus s'ajuster qu'à quelque cas particulier & choisi, tel que celui-ci, où nous supposons le corps attirant fort petit, n'ayant qu'une petite charge de fluide électrique à communiquer, & le corps attirable de nature à s'élec-

XV. Lettre.

Fig. 30.

XV. Lettre.

trifer aifément par communication. Mais que fera-ce fi le corps *A* eft un conducteur de gros volume, que l'on continue d'électrifer, & que le corps *B*, qu'on lui préfente à quinze ou dix-huit pouces de diftance, foit fort petit, & de nature à ne point recevoir aifément la matiere électrique, comme une feuille de verre mince, de la cire, &c? Je vous laiffe à penfer fi vous pouvez dire alors, avec quelque vraifemblance, que ce corps retenu par un fil de foie, & toujours tendant au conducteur, abforbe, pendant tout le temps que cela peut durer, toute la matiere électrique qui lui vient: car s'il ne l'abforbe pas, il ne peut plus y avoir de vuide entre *A* & *B*; & fi elle paffe outre en le traverfant, elle foutiendra l'action de l'air qui doit le pouffer. Et dans vos principes, dites-moi, quand le corps *B* eft une petite feuille de verre, comment il peut être attiré, puifqu'il doit fortir par fa furface poftérieure autant de matiere électrique qu'il en entre par fa furface antérieure; l'air qui doit pouffer fe trouve donc foutenu comme celui des côtés *C*, *D*.

Digitized by Google

3°, Encore une objection tirée de l'expérience, & je vous fais grace du reste. Etendez très-exactement une petite feuille de cuivre, ou d'argent battu, sur un miroir de métal, ou sur la surface bien polie de quelque corps électrisable par communication; présentez un tube de verre nouvellement frotté, à sept ou huit pouces de distance au-dessus : certainement vous enleverez ce petit corps léger; attribuerez-vous aussi cette attraction à l'air qui agit derriere cette petite feuille? & quand nous voyons une liqueur s'élever en forme de monticule vers un corps électrique, peut-on dire encore que ce soit l'air qui la souleve?

Réfléchissez donc sur les phénomenes mieux que vous n'avez fait jusqu'ici; & toute prévention à part, vous verrez que la matiere affluente joue mieux son rôle que l'air dans les attractions électriques. Vous dites partout que cette matiere n'existe point, & vous le dites d'un ton à faire croire qu'un Ange vous l'auroit révélé, ou que vous auriez anéanti tout ce que j'ai fait & écrit pour prouver son existence. Ceux de vos écoliers qui ne

Digitized by Google

XV. Lettre.

connoîtront l'Electricité que par la lecture de vos Ouvrages, pourront le croire sur votre parole ; mais vous flattez-vous que personne ne lira les miens ? Eh que dira le Lecteur judicieux & bien instruit, lorsqu'en lisant deux pages de votre Livre (*u*), auxquelles vous le renvoyez, il verra que de toutes mes preuves vous n'en attaquez que deux ou trois, & que cette réfutation victorieuse dont vous vous applaudissez si fort, se borne à quelques conjectures hazardées, à des *peut-êtres* qui ne sont pas vraisemblables, & à des négations absolues & non motivées ? Vous promettez cependant *des faits qui ont échappé à mon attention, & qui sont directement contraires à mes prétentions* (*x*). Examinons-les donc, & voyons comment vous les faites valoir.

J'ai cité pour preuve de la matiere

(*u*) Voyez le Livre du Pere Beccaria, *Dell' Elettricismo artificiale*, *pag.* 30 & 31.

(*x*) *Poichè però hannovi fatti, che sono sfugiti alla diligenza di lui (Abbate Nollet), & che derettamente quella (opinione della materia affluente,) ne abbatono : essa pure si debbe rigettare.* Dell' Elettricismo artificiale, pag. 31, n°. 106.

affluente, ces aigrettes & ces franges lumineuſes qu'on voit ſi diſtinctement ſortir de tous les corps électriſables par communication, quand on les préſente à une petite diſtance d'un conducteur ou d'un globe de verre que l'on frotte. A ce phénomene général vous oppoſez, comme une nouvelle découverte, le fait particulier d'une pointe d'épée, laquelle, en pareil cas, ne fait voir qu'un point lumineux (*ſtilletta*), au lieu d'une aigrette épanouie qu'on en verroit ſortir ſi elle faiſoit fonction de conducteur. Et vous concluez de cette différence, qu'on n'eſt point en droit de dire que d'une pointe d'épée préſentée au globe ou au conducteur, il ſort réellement une matiere qui eſt affluente à l'un ou à l'autre. Vous obſervez enſuite qu'une pareille pointe préſentée au conducteur, ou au crochet de la bouteille de Leyde, déſélectriſe l'un ou l'autre preſque dans un inſtant, (*quaſi in inſtante*); & vous en concluez que les pointes enlevent & abſorbent la matiere électrique, & tout de ſuite que le feu qui paroît à leur extrémité n'eſt point une matiere qui

Digitized by Google

XV. Lettre.

en ſort, mais une matiere qui s'y précipite (*y*).

Quand vous écriviez ceci, mon Révérend Pere, vous aviez ſous les yeux mes neuf premieres Lettres ſur l'Electricité, puiſque je trouve dans le même volume la réponſe que vous y avez faite; vous avez dû voir par la ſixieme, qui roule ſur le *pouvoir des pointes*, que de tout ce que vous me citez ici je n'ai rien ignoré, ſinon cette promptitude exceſſive avec laquelle vous dites que la pointe d'une épée déſélectriſe un conducteur, ou une bouteille préparée pour l'expérience de Leyde; cela ne va pas à beaucoup près auſſi vîte que vous le dites: je compte avoir ſuffiſamment prouvé dans plus d'un endroit de ces Lettres, & ſur-tout dans la ſixieme, la douzieme & la treizieme, que les petites lumieres qu'on voit aux pointes vis-à-vis des corps électriſés, ſont de véritables aigrettes compoſées, ſi vous le voulez, d'une matiere élec-

(*y*) *La luce che ſi vede ſu eſſe punte, non è luce che vada alla catena, ma luce che d'alla catena viene alle punte medeſime.* Dell' Elettriciſmo artificiale, pag. 32.

Digitized by Google

trique qui y entre, mais certainement aussi d'une pareille matiere qui en sort, puisqu'elle s'annonce par un souffle très-sensible. Mais quand je vous abandonnerois ce fait particulier pour abréger la dispute, de quelle conséquence cela seroit-il contre le phénomene que j'ai appellé en preuve? En seroit-il moins vrai, laissant les pointes à part, que tous les corps électrisables par communication fournissent, de leur propre fond, une matiere électrique qui se dirige vers le corps électrisé auquel ils se présentent?

Un autre fait que j'ai cité en faveur de la matiere affluente, c'est qu'en général les corps légers qu'on veut attirer avec un tube de verre, ou avec un conducteur, reçoivent des mouvements bien plus vifs étant posés sur des supports de matiere électrisable par communication, que quand on les pose sur du verre épais, de la résine, du soufre, &c. Vous me dites à cela : » Oh, ce n'est point que ces dif- » férents supports fournissent plus de » matiere affluente les uns que les au- » tres : car cette matiere n'existe ab- » solument point (*che non assolutamente*

XV. Lettre.

» *esiste*) ». Cela est bien-tôt dit : mais quelle est donc la cause de cet effet ? » C'est, dites-vous, que, *selon votre* » *théorie*, le corps léger qui a été at- » tiré par le conducteur, en a reçu une » dose de matiere électrique, qu'il » faut qu'il perde avant que de pou- » voir y revenir ; & comme la résine, » le verre, &c, sont moins propres » que le métal à lui enlever cet excès » de matiere électrique, il reste plus » long-temps sur ce dernier support » que sur le premier avant que d'être » attiré de nouveau ». Hé bien *transeat*, mon Révérend Pere, pour la seconde attraction ; mais pour la premiere, qui se fait toujours plus vivement & de plus loin, quand le support est de métal que quand il est de résine, je vous défie, avec toute *votre théorie*, (à laquelle vous en appellez toujours comme à un oracle,) de me l'expliquer plausiblement sans admettre une cause impulsive qui tient à la nature du support ; & pour en revenir à vos principes, si le corps léger qui est attiré, n'est point de nature à recevoir du conducteur cet excès de matiere électrique dont vous voulez vous pré-

Digitized by Google

valoir, il n'en montrera pas moins les effets que je vous objecte, & alors toute votre explication porte à faux.

J'admire la réponse que vous me faites sur un troisieme fait, celui des liqueurs qui se soulevent quand on leur présente de près un corps électrisé : je vais la rapporter, & je m'en tiendrai là. Ce soulevement, dites-vous, ne doit point s'attribuer à la matiere affluente ; & pourquoi ? » C'est » que, *conformément à votre théorie*, » un corps moins électrique & un au- » tre qui l'est davantage, s'approchent » réciproquement l'un de l'autre (z) ». Passons à un autre.

Il s'agit enfin des liqueurs qui s'évaporent plus promptement que de coutume, quand on les tient dans des vases ouverts, & à peu de distance, sous des masses électrisées & dont on soutient l'Electricité. Vous dites » qu'il peut se faire que la matiere

(z) *Inferisco il sollevamento dell' acqua non alla affluente materia doversi attribuire ; essere bensì esso alla nostra teoria confacentissimo, secundo il cui il corpo meno elettrico, ed il piu elettrico a vicenda ed insieme si avvicinano.* Dell' Elettricismo artificiale, pag. 32.

Digitized by Google

XV. Lettre.

» effluente du corps électrique, en » passant dans la liqueur, la détermine » à s'élever en l'air, ou lui donne une » sorte de volatilité ». Si je n'avois pas prouvé d'ailleurs, & par des faits très-concluants, qu'il existe réellement une matiere affluente, très-capable d'enlever les parties superficielles de la liqueur en se portant au corps électrisé qui est au-dessus, je la supposerois ici comme une chose vraisemblable; & en opposant mes *peut-êtres* aux vôtres, je disputerois à armes égales de la préférence que pourroit mériter une supposition sur l'autre. Je dirois, par exemple, contre la vôtre, que la matiere effluente du corps électrisé, s'élançant contre la surface de la liqueur, ne peut point en détacher les parties pour les faire venir contre sa propre direction; & que se répandant dans la masse liquide & dans le vase non isolé, avec tant de facilité qu'elle n'y laisse aucune marque d'Electricité acquise, il n'est pas naturel de penser qu'elle remonte avec des particules d'eau dans l'air, qui est bien moins perméable pour elle: mais je laisse ces raisons, pour

Digitized by Google

vous ramener à des faits qui parlent aux yeux. Quand j'ai attribué l'évaporation & les écoulements accélérés des liqueurs à la matiere affluente, c'est que j'avois vu de l'eau non électrisée, sortant d'une coque d'œuf par des tubes capillaires, s'élancer en petits jets continus & divergents vers un corps électrisé, tandis que par la partie opposée, & par des tubes tout-à-fait semblables, elle ne faisoit que tomber goutte à goutte; *voyez la Figure* 31. C'est que j'avois vu pareillement la fumée d'une chandelle nouvellement éteinte, & présentée à l'extrémité d'un conducteur, quitter sa direction verticale & se partager en plusieurs jets horizontaux avec des directions diamétralement opposées l'une à l'autre; *voyez la Figure* 32. C'est que j'avois vu des éponges mouillées, & non isolées, se sécher plus promptement par le côté qu'on tenoit exposé à un corps électrique de grand volume, que par la partie opposée. Je vous laisse à juger maintenant si j'ai raison d'attribuer ces effets à la matiere affluente, ou si je dois dire, avec vous, que cette ma-

Fig. 31.

Fig. 32.

Digitized by Google

tiere n'exiſte point, (*affatto non eſiſte*,)
XV. Lettre. & qu'il eſt plus naturel de penſer que la matiere électrique qui ſort d'un conducteur entre, par exemple, dans la coque d'œuf citée ci-deſſus, & ramene avec elle, par les canaux capillaires, l'eau qu'on en voit ſortir avec précipitation.

Je ſuis tenté de rappeller ici tous les phénomenes que vous avez eſſayé d'expliquer par ce méchaniſme, dont je viens de faire voir l'inſuffiſance & même l'impoſſibilité, & de vous montrer comment on peut, ſans rien forcer, déduire leur explication des effluences & affluences ſimultanées que vous rejettez ſi légérement: mais cela me meneroit bien au-delà des bornes d'une Lettre, & je m'apperçois que celle-ci eſt déja bien longue; j'aime mieux vous inviter à revoir ſans partialité les applications que j'ai déja faites de ce principe d'expérience dans mes Mémoires Académiques, & dans ce que j'ai fait imprimer ſéparément ſur l'Electricité: pour le reſte, j'oſe vous aſſurer que de tous les faits de ce genre qui ſont connus, je n'en ſais aucun dont je ne puiſſe rendre une

Digitized by Google

raison plausible en les considérant comme l'effet de deux courants de matiere électrique opposés l'un à l'autre ; si vous en savez quelqu'un que vous croyiez capable de m'embarrasser, vous pouvez me le proposer, & je vous promets, qu'après l'avoir vérifié, si je le trouve incompatible avec le principe d'où je fais dériver tous les autres, je serai le premier à l'annoncer comme tel, & je conviendrai de bonne foi que ma théorie est défectueuse.

Je ne puis cependant terminer cette Lettre sans vous dire que je suis surpris de voir que vous ayez réfuté si légérement le phénomene des effluences & affluences simultanées. Il me semble que par égard, je ne dis pas pour ma personne, mais pour la Physique & pour vous-même, vous deviez considérer que ce premier fait, d'où je fais dépendre tous les autres, est prouvé *à priori* dans plusieurs endroits de mes Ouvrages, par nombre d'expériences plus décisives les unes que les autres; qu'il est reconnu & avoué par presque tous les Physiciens au fait de cette matiere, (j'entends par-là

Digitized by Google

XV. Lettre.

ceux qui voyent par eux-mêmes, & depuis long-temps,) & enfin que son évidence a convaincu plusieurs Auteurs célebres, qui avoient le plus grand intérêt de le juger à la rigueur. Ces considérations, ce me semble, auroient dû vous déterminer ou à n'en rien dire, ou à prendre la peine de le combattre par des raisons solides.

J'ai encore à vous faire une plainte qui m'est commune avec bien d'autres; c'est qu'à l'exception de M. Franklin, que vous avez pris pour votre modele, & aux principes duquel vous avez entrepris d'assujettir toute l'Electricité, vous ne parlez presque jamais à vos Lecteurs de ceux qui vous ont précédé dans la même carriere, si ce n'est pour dire qu'ils ont eu tort, & que vous avez fait mieux qu'eux; encore si cela étoit vrai! On diroit à la maniere dont vous proposez les questions, à la façon dont vous les traitez, au ton avec lequel vous les décidez, que vous n'avez jamais rien appris des autres, que toutes les expériences sont à vous, & que vous y avez vu plus clair que personne: ce-

Digitized by Google

pendant j'ose vous dire, mon Révérend Pere, qu'il n'y en a gueres dans vos deux Ouvrages qui ne se trouvent discutées ailleurs ; que les Physiciens que vous avez copiés dans votre laboratoire, reconnoissent par-tout leurs procédés sous le masque d'une manipulation légérement variée, & que vos décisions, quand elles sont différentes des leurs, n'enrichissent presque jamais la Physique de nouvelles vérités. Vous serez sans doute surpris, peut-être même scandalisé, que je vous parle avec tant de franchise, après les compliments que vous avez eu la bonté de me faire dans quelques endroits de vos deux Livres : mais dois-je en être bien flatté, quand je vois clairement que vous n'avez pris la plume que pour me contredire, & que vos écrits, au lieu de m'instruire & de me redresser sur les fautes que j'aurois pu faire, n'aboutissent qu'à jetter de nouvelles obscurités sur une matiere que je travaille à débrouiller depuis plus de vingt ans ? Quand on en use ainsi avec quelqu'un, les éloges qu'on lui donne en même temps, bien appréciés, se réduisent à peu près à

Digitized by Google

XV. Lettre.

ceci : tel Auteur eſt un habile homme ; mais je le ſuis encore plus que lui, puiſque je corrige tout ce qu'il a fait.

Je ne ſais ſi M. Franklin lui-même doit être bien content de la maniere dont vous défendez ſa cauſe dans bien des occaſions ; je juge par ſes écrits que c'eſt un homme modeſte ; qu'il a l'imagination feconde, mais qu'il n'en donne les fruits que comme des conjectures dont il ne paroît point entêté : vous portez ſes prétentions plus loin qu'il ne voudroit peut-être les porter lui-même : je me perſuade au moins qu'il n'applaudiroit pas à bien des raiſonnements que vous faites pour les ſoutenir. Croyez-vous, par exemple, qu'il voulût adopter celui (*aa*) par lequel vous voulez prouver que le verre le plus mince eſt totalement imperméable à la matiere électrique, parce qu'il eſt, dites-vous,

(*aa*) *Ora la communicazione tra l'eſteriore ed interiore armatura, impediſce la ſcoſſa : la ſottigliezza del vetro la rende piu violenta ; dunque la ſottigliezza del vetro non forma communicazione tra le due armature.* Dell' Elettriciſmo artificiale, pag. 85.

meilleur

meilleur qu'un plus épais pour faire l'expérience de Leyde : avec une pareille Logique on pourroit conclure une absurdité, en disant qu'un verre épais est donc plus perméable qu'un mince à la matiere électrique, puisqu'il fait manquer la même expérience, comme vous l'observez très-bien dans la même page.

M. Franklin, pour rendre raison de cette imperméabilité du verre qu'il regarde comme un fait, imagine que les pores de cette substance vont en se rétrécissant de chaque surface vers le milieu de l'épaisseur; vous contrariez votre Auteur pour attribuer à la porosité du verre une configuration encore moins naturelle, telle enfin que si l'on vouloit penser comme vous à cet égard, il faudroit se représenter un carreau de vitre organisé, à peu près comme un de ces gâteaux de cire que fabriquent les abeilles dans leurs ruches, & imaginer apparemment que les Miroitiers ne défoncent pas ces especes d'alvéoles lorsqu'ils diminuent l'épaisseur des glaces, puisqu'en sortant de leurs mains elles n'en sont que meilleures pour les expériences élec-

XV. Lettre.

triques. M. Franklin vous dira, & tout le monde vous dira avec lui, que, fiction pour fiction, il étoit plus honnête à vous qui êtes son prosélyte, de laisser subsister la sienne, que de vouloir lui en substituer une autre, qui certainement ne vaut pas mieux.

Est-ce que vous ne saviez pas, mon Révérend Pere, que ces petites spheres de verre mince & vuides d'air, qu'on appelle *bombes philosophiques*, éclatent en lumiere quand on les laisse tomber par terre pour les casser dans un lieu obscur ? c'est pourtant un phénomene qui est bien connu & depuis long-temps ; c'est essentiellement le même que celui des matras & des globes de verre dans lesquels on a fait le vuide, & que l'on frotte dans l'obscurité ; tous ceux qui ont eu le malheur de les laisser tomber pendant la nuit, comme cela m'est arrivé plus d'une fois, ont éprouvé qu'un seul choc est capable de produire le même effet que l'on obtient par le frottement, & se sont un peu consolés de la perte qu'ils faisoient, par la belle lumiere dont elle étoit accompagnée; le globe d'Hauxbée, enduit intérieu-

Digitized by Google

rement de cire d'Eſpagne, nous a mis à même d'apprendre, il y a ſoixante ans, que les matieres de cette eſpece ſont propres, comme le verre, aux effets dont il eſt ici queſtion. Il y a bien quinze ans que j'ai dit mon ſentiment ſur tout cela (*bb*), & je vois avec plaiſir, par la lecture de votre ſeizieme Lettre, que nous penſons tous deux à peu près de même ſur ce ſujet. Vous avez éprouvé de plus, qu'un rude choc de la part de l'air peut exciter ces lumieres; je ne ſerois pas ſurpris ſi l'on me diſoit qu'on les a excitées auſſi par celui de l'eau ou de tout autre liquide, nous ſommes déja ſûrs du mercure à cet égard. Mais ne vous obſtinez point trop à dire, contre Poliniere, que les larmes bataviques ne jettent aucune lumiere quand on les caſſe dans l'obſcurité; cet Auteur étoit très-exact, & je crois avoir vu autrefois la même choſe que lui.

Vous avez fait ſur l'Electricité naturelle, & ſur les météores, une quantité prodigieuſe d'expériences &

(*bb*) Eſſai ſur l'Electricité des corps, page 209 & ſuivantes.

Digitized by Google

XV. Lettre.

d'obſervations qui vous font honneur; & c'eſt très-ſincérement que j'applaudis au zele & à la ſagacité dont vous avez fait preuve par ce travail également pénible & délicat : mais vous montrez trop de chaleur & d'intérêt pour le ſyſtême que vous voulez faire valoir ; il eſt à craindre que le Lecteur, qui n'aura pas goûté comme vous, la doctrine de M. Franklin, n'en prenne de la défiance contre les faits que vous rapportez. En parlant de votre cerf-volant, il falloit faire mention de celui de M. de Romas(*cc*): c'eſt lui qui a imaginé le premier d'unir le métal avec le chanvre pour faire une corde qui fît arriver plus ſûrement & plus abondamment la matiere électrique des nuages; & cette invention lui a valu des effets ſupérieurs à tout ce qu'on avoit vu avant & depuis lui dans de pareilles expériences(*dd*): on aura peine à croire que vous n'en ayez pas eu connoiſſance,

(*cc*) Lieutenant Aſſeſſeur au Préſidial de Nérac en Gaſcogne, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

(*dd*) Mémoires de Mathématiques & de Phyſique préſentés à l'Académie Royale des Sciences, Tome 2, page 393, imprimé en 1755.

Digitized by Google

quand on considérera que vous prenez soin de vous faire instruire de ce qui se passe en Electricité même au-delà des mers. Les fusées volantes dont vous avez fait usage au lieu de cerf-volant, sont une nouveauté ingénieuse; mais c'est un moyen difficile à manier, & qui seroit dispendieux à la longue. Préservez-nous du tonnerre si vous le pouvez; mais traitez cette matiere avec précaution : à mon avis, l'apparence du succès n'égale point le danger que l'on court en le cherchant; & je serois vraiment bien fâché de vous voir inscrit au rang des Martyrs de la Physique, à côté du pauvre M. Richman.

Voilà, mon Révérend Pere, une partie des réponses que j'ai cru pouvoir faire à tout ce que vous avez écrit pour combattre mes opinions en matiere d'Electricité; vous en trouverez encore beaucoup dans les Lettres de cette seconde Partie qui ont précédé celle-ci, & même dans les autres qui vont la suivre; pour le reste, je m'en repose sur le discernement de ceux qui liront vos Ouvrages & les miens, & qui n'admettront que des faits bien

Digitized by Google

XV. Lettre. constatés ; ils me sauront sans doute bon gré d'avoir pris ce parti, plutôt que d'étendre encore cet écrit par de nouvelles discussions : après cela j'espere que vous voudrez bien convenir d'une suspension d'armes pour votre repos & pour le mien ; néanmoins, si l'envie vous venoit de les reprendre bien-tôt pour m'attaquer de nouveau, ne soyez pas étonné, je vous prie, si vous ne me retrouvez pas dans le champ de bataille pour vous faire face : je n'en aurai peut-être ni le courage ni le loisir ; en ce cas-là vous n'aurez qu'à chanter victoire, & dire que vous m'avez tué ; je n'en serai pas moins,

MON RÉVÉREND PERE,

Votre très-humble & très-obéiss. serv.



Digitized by Google



XVI. Lettre.

SEIZIEME LETTRE,

Dans laquelle on examine quelques remarques de M. David Colden ſur la premiere Partie de ſes Lettres.

A M. WATSON,

De la Société Royale de Londres.

MONSIEUR,

LA guerre eſt un fléau pour tous les états; mais comme chacun ſent ſon mal plus fortement que celui des autres, je ne puis vous dire combien je m'ennuie de voir durer ſi long-temps les troubles qui agitent l'Europe, par la langueur qu'ils mettent dans les Sciences, & par le peu de relation qu'ils ſouffrent entre les Savants. Le Commerçant ſe plaint, avec raiſon, de ce que ſa fortune dépérit, ou du moins de ce qu'il paſſe dans l'inaction des jours précieux qui pourroient lui valoir de nouvelles richeſſes, ſi le pays étranger lui étoit ouvert : & moi

XVI. Lettre.

je gémis de ce que les Puiſſances belligérantes diminuent mes correſpondances, en les rendant plus difficiles, & me privent des connoiſſances qui ont coutume de ſoutenir & d'alimenter mes études.

Parmi ces privations, il n'en eſt point que je ſupporte avec plus de peine que le ſilence qui regne entre vous & moi depuis quelques années; vous aviez la bonté de m'apprendre ce que la Phyſique produiſoit de nouveau en Angleterre; j'étois ſûr d'être inſtruit à propos & d'une maniere exacte: aujourd'hui c'eſt par hazard que je ſais ce qui s'y paſſe; & quand je l'ai appris, il me reſte toujours des doutes, ſinon ſur la choſe, au moins ſur les circonſtances. Heureuſe paix, quand reviendrez-vous ouvrir les barrieres que Bellone a fermées!

Je n'ai point reçu de Lettre de vous depuis celle par laquelle vous m'annonciez des réponſes que M. Franklin devoit faire lui-même à mes premieres Lettres ſur l'Electricité, & qui juſqu'à préſent n'ont point parues, au moins dans ce pays-ci: je n'ai vu qu'une brochure, qui m'a été remiſe

remise de votre part, que j'ai fait traduire, & qui est intitulée : *Remarques adressées à M. Franklin par M. David Colden de la nouvelle York, touchant les Lettres de M. l'Abbé Nollet sur l'Electricité.* Comme je n'ai point l'avantage de connoître cet Auteur, & que je ne sais comment lui faire parvenir des réponses à ses *Remarques*, j'ai pris le parti de vous les adresser, afin que vous ayez la bonté de lui en faire part quand vous en aurez l'occasion. Mais avant que d'entamer cet objet, je dois vous dire que je suis, on ne peut pas plus, reconnoissant de la peine que vous avez bien voulu prendre, de donner à la Société Royale un extrait de mes premieres Lettres; je l'ai trouvé imprimé dans les Transactions philosophiques, & la lecture que j'en ai faite m'a appris deux choses dont je suis très-flatté : la premiere, que la savante Compagnie, au jugement de laquelle vous avez soumis mes expériences & mes raisons, les a trouvées dignes d'occuper une place dans l'immortel Recueil de ses Ouvrages; la seconde, qu'il y a, entre vous & moi, une gran-

XVI. Lettre.

XVI. Lettre.

de conformité de sentiments sur les points les plus essentiels de la doctrine que j'ai combattue. Je vois également, par une Lettre très-obligeante que j'ai reçue de M. Wilson, qu'on a eu bien tort de nous dire ici que le plus grand nombre & les plus habiles Physiciens de Londres avoient adopté les idées de M. Franklin ; cela n'est certainement pas vrai pour la prétendue imperméabilité du verre au fluide électrique, laquelle fait la base de son systême ; & quant aux Electricités *en plus* & *en moins*, je suis presque sûr, ou qu'on ne les prend pas à Londres dans le même sens qu'à Philadelphie, ou qu'on ne nous rend point fidélement ici les pensées du Physicien Américain.

M. Colden se trouve, dit-il, obligé de me passer toutes les expériences que j'ai faites avec des vaisseaux purgés d'air, ou avec des bouteilles scelées hermétiquement, parce qu'il manque d'instruments nécessaires pour les répéter & les soumettre à son examen ; il parle sans doute de celles que j'ai employées dans ma quatrieme & ma cinquieme Lettre,

Digitized by Google

tant pour prouver, contre les prétentions de M. Franklin, que le verre n'est point absolument imperméable à la matiere électrique, que pour montrer que l'on peut faire avec succès l'expérience de Leyde, sans établir, comme l'exige cet Auteur, une communication entre les deux surfaces du verre par quelque corps étranger. Ce que M. Colden n'a pû faire à cet égard, a été amplement suppléé par le P. Beccaria, qui m'a répondu, comme vous le pouvez croire, » Que ces torrents de lumiere » que je fais couler dans le vuide (*a*), » ne viennent point du conducteur, » mais de la surface intérieure du verre, laquelle se décharge de la matiere électrique qu'elle contient naturellement, à mesure qu'on pousse » dans l'autre une surabondance de » ce même fluide » : mais comme j'avois objecté d'avance contre ces prétendues décharges, qu'elles sont trop

(*a*) Pour bien entendre ceci, il faut avoir lu la quatrieme & la cinquieme Lettre, & consulter les Figures 1, 3 & 4 de la premiere Planche, & la 9e, Planche 2, dans la premiere Partie.

XVI. Lettre.

abondantes & d'une trop longue durée pour qu'on puisse légitimement les attribuer à la seule quantité de matiere que la demi-épaisseur d'un verre très-mince peut loger dans ses pores, le Révérend Pere fait à cela deux répliques, dont je veux vous faire juge.

Il dit premierement, qu'il n'est pas vrai que ces émanations lumineuses continuent dans le vuide autant de temps que l'on soutient l'électrisation; & c'est nier un fait que je fais voir tous les ans à plus de mille témoins, dans mes écoles, tant particulieres que publiques. Il est vrai, & c'est une chose que je ne manque jamais de faire observer, que l'on voit quelquefois ces feux se rallentir au bout de quelques minutes; mais alors on les ranime à coup sûr, en faisant frotter le globe par une autre personne, ou en donnant un coup de piston à la machine pneumatique; certainement ni l'un ni l'autre de ces deux moyens ne remet de nouvelle matiere dans la surface du verre qui répond au vuide. Pour expliquer ces effets, qui méritent de l'être, je crois qu'on peut dire que la même main, long-temps

Digitized by Google

appliquée au globe, devient par-là moins propre à l'électriser, soit qu'elle s'épuise du fluide électrique, soit que devenant plus lisse elle le frotte moins efficacement. J'ai aussi de fortes raisons pour croire, que quand on a purgé un récipient de son air grossier avec la pompe pneumatique, il rentre peu à peu par les pores de la platine de métal un air plus subtil, mais de la même nature que le premier, capable par conséquent d'éteindre la lumiere électrique, ou du moins de raréfier ses rayons, & d'en rallentir l'activité (*b*).

Mais quand bien même ces émanations lumineuses ne devroient durer qu'un certain temps, tous ceux qui ont été témoins de ces expériences, n'ont pu s'empêcher de voir que ce temps est considérable, & qu'elles coulent très-abondamment, non pas

(*b*) Voyez ce que j'ai dit de cet air, capable de passer dans les pores des corps les plus compacts, en traitant de l'Ebullition des liquides: Mémoires de l'Académie des Sciences, 1748, pag. 57 & suivantes.

Voyez ce qu'a dit du même fluide, M. de Mairan, dans le 2e Chap. de la 2e Section de son Traité sur l'Aurore boréale.

Digitized by Google

XVI. Lettre.

de tous les points de la surface du verre, comme cela devroit être selon le système de M. Franklin, mais constamment de certains endroits assez distants les uns des autres. Le Révérend Pere a bien senti qu'un Physicien impartial ne se payeroit pas des raisons que je viens de rapporter d'après lui : il ajoute pour seconde réponse : « Qu'après toutes les belles choses » qu'on a dites en Physique sur la pro» digieuse divisibilité de la matiere en » général, sur l'extrême subtilité de » la lumiere, & sur la diffusion des » corpuscules qui produisent les » odeurs pendant des années entieres, » sans aucune diminution sensible de » la masse, il se croit suffisamment » autorisé à dire, que toutes ces éma» nations lumineuses dont il est ici » question, durassent-elles des heures » entieres sans discontinuer, peuvent » fort bien n'être que la portion de » matiere électrique, dont la demi» épaisseur de la bouteille la plus min» ce est naturellement imprégnée ».

J'aurois dit à l'égard des odeurs, dont on cite l'exemple, que ce sont des faits qu'il n'eût pas été sage de

Digitized by Google

deviner ou de supposer, mais que l'évidence a forcé de reconnoître, comme nous devrions admettre les décharges presqu'inépuisables du verre électrisé, si c'étoit un fait prouvé, ou si lorsqu'on nous les donne comme une supposition, il n'étoit pas plus naturel de penser que les écoulements de la matiere électrique viennent du conducteur dans le vuide, en traversant l'épaisseur du verre qui les reçoit. Mais le P. Beccaria me prévient par un argument qui me paroît d'une force invincible, qui contient d'ailleurs une découverte très-curieuse, & que je me hâte de vous apprendre : »*Il s'est convaincu*, dit-il, »*par des expériences directes, qu'il y a* »*plus de matiere électrique dans la surface* »*d'un verre, qu'il n'y en a dans tout le* »*corps d'un homme* (*c*)». Quel dom-

XVI. Lettre.

(*c*) *Dopo che mi sono direttamente convinto coll' esperienza che la superficie d'un vetro contiene piu di vapor elettrico che il corpo d'un uomo, non mi si debba represenfare come un paradosso che la superficie d'un vetro possa seguitare per alcun'ora, a lucere, a muovere, a scintillare ed in una parola a spogliarsi del suo vapore ch'essa continga in se stessa.* Lettera di Giam-Battista Beccaria, &c, al Sig. Abbate Nollet. Dell' Elettricismo artific, pag. 147, n°. 482.

Digitized by Google

XVI. Lettre.

mage qu'on ne nous dise pas la grandeur de ce verre, ni comment on est parvenu à cette rare & singuliere connoissance! Et ce qu'il y a de plus surprenant encore, c'est qu'on ne peut pas s'empêcher d'en conclure, que le verre le plus mince est celui qui contient le plus de matiere électrique, quand on considere que les décharges ne sont jamais ni si abondantes, ni si continues, que quand on emploie des verres d'une très-petite épaisseur. Qu'on vienne nous dire après cela, que le verre ne contient que peu ou point de matiere électrique, & que les pores du globe ou du tube que l'on frotte, ne sont que des petites bouches qui s'ouvrent pour la recevoir & pour la cracher aussi-tôt aux autres corps d'alentour.

M. Colden qui ne sait pas, comme le P. Beccaria, tout ce qu'on peut attendre de matiere électrique de la surface extérieure d'une bouteille que l'on charge, me donne bien plus beau jeu contre lui, lorsqu'il dit: 1°, » Que » quand une fois cette bouteille est » parvenue à donner une aigrette par » son crochet, & qu'on l'a maniée à

Digitized by Google

» pleine main, sa surface extérieure
» est totalement dépouillée de sa ma-
» tiere électrique, & qu'alors il n'est
» plus possible d'en tirer aucune étin-
» celle : 2°, Que les attractions qu'on
» voit exercer à cette surface du verre
» sur les corps légers qu'on lui pré-
» sente, sont des mouvements qu'on
» doit attribuer à la matiere électrique
» dont ces petits corps sont naturelle-
» ment pourvus, & qui tend à se répan-
» dre vers la bouteille dont la surface
» extérieure est dépouillée ». Car, sur le premier point, il me suffira de renvoyer M. Colden à l'expérience même qu'il me cite, en le priant d'y faire plus d'attention : il verra à coup sûr que ce qu'il a avancé n'est point exact; & qu'une bouteille chargée, soit qu'elle ait été maniée ou non, est toujours prête à étinceller contre le doigt qu'on lui présente; s'il ne se désabuse point lui-même par cette épreuve si facile à faire, je pense qu'il trouvera d'autres Physiciens que moi, qui lui diront qu'il s'est trompé. Quant aux corps légers qui paroissent, dit-on, attirés, » parce qu'ils attirent eux-
» mêmes la bouteille, en vertu de la
» matiere électrique dont ils sont plus

Digitized by Google

XVI. Lettre.

» chargés qu'elle », je passe volontiers que, de deux corps qui doivent s'approcher par une cause méchanique, celui-là fasse les frais du voyage qui se trouve être le plus mobile ; mais dans l'expérience dont il s'agit, je demande où est la cause impulsive qui porte l'un des deux corps vers son semblable ; & si d'une part on ne me présente qu'un excès, & de l'autre un défaut ou épuisement de matiere électrique, je n'y vois point de quoi opérer la jonction. Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien examiner ce que j'ai dit à ce sujet dans la Lettre précédente, *page* 154 & *suivantes*.

D'ailleurs, la bouteille de Leyde bien chargée n'attire pas seulement les corps légers que l'on présente à sa surface extérieure, elle les repousse aussi très-vigoureusement après les avoir attirés ; si M. Colden en doute, qu'il ait la bonté de l'éprouver, ou qu'il s'en informe aux gens instruits, qui n'auront point intérêt de nier le fait ; & quand il en sera convaincu, je lui demanderai pourquoi ces petits corps légers, après avoir touché le verre, & avoir partagé avec lui jusqu'à

Digitized by Google

égalité leur excès de matiere électrique, au lieu de rester appliqués à sa surface, s'en écartent avec précipitation, & dans les circonstances mêmes où ce mouvement ne peut être attribué, ni à leur pesanteur, ni à l'action d'aucun autre corps voisin.

Quand j'ai représenté à M. Franklin, que la plus petite bouteille, lorsqu'on la chargeoit, pouvoit électriser par sa surface extérieure un si grand nombre de corps isolés, qu'on ne pouvoit pas raisonnablement attribuer cet effet à la seule matiere électrique contenue dans sa demi-épaisseur, je laissois un subterfuge ouvert à ceux du parti qui auroient voulu éluder ma difficulté; ils pouvoient attribuer à la décharge du verre, une durée & une quantité arbitraires; & le P. Beccaria ne manqueroit pas de me dire, aujourd'hui, qu'il sait *par expérience* que ces écoulements peuvent de reste fournir à une telle électrisation. M. Colden me met plus à mon aise, il marque les limites de ces décharges dont on a voulu abuser contre moi; il donne pour regle que la bouteille est chargée suffisamment quand elle

Digitized by Google

XVI. Lettre.

commence à montrer une aigrette lumineuse au bout de son crochet, & il a raison ; il m'assure qu'alors la décharge de la surface extérieure est entiérement faite, & que dans cet état la bouteille touchée par dehors n'est plus capable d'électriser un homme isolé. Je ne sais si M. Franklin lui passera d'être convenu que le verre a perdu extérieurement toute sa matiere électrique, au moment que l'aigrette du crochet commence à paroître ; mais pour moi je sais qu'après cette apparition, & une demi-heure après si l'on veut, pourvu qu'on soutienne l'électrisation, un homme isolé ne peut toucher la bouteille sans en tirer des étincelles, & sans devenir électrique ; je m'en rapporte à vous, Monsieur, sur la réalité du fait.

M. Colden me renvoie encore à une autre expérience, que j'ai répétée cent fois, & qui n'a jamais manqué de me faire voir tout le contraire de ce qu'il m'annonce : j'attends, comme il le prescrit, que la bouteille attachée au premier conducteur ait eu tout le temps de se charger, & que cela m'ait été indiqué par l'aigrette

qui paroît à son crochet ; alors j'en attache une seconde à une boucle que j'ai pratiquée à son enveloppe, & je dis, comme M. Colden, si la surface extérieure de la premiere bouteille n'a point perdu toute sa matiere électrique, si elle est capable d'en fournir à un autre corps, cette seconde bouteille, avec laquelle elle communique, recevra d'elle la vertu électrique. Et en effet, quoi qu'en dise M. Colden, quand j'ai tenu cette bouteille, tandis qu'on chargeoit celle de dessus, & même souvent quand je l'ai laissée isolée, je la trouve électrisée au point d'étinceller contre mes doigts, & de me faire sentir une vive commotion dans l'expérience de Leyde.

Je suis fâché de le dire, mais presque toutes les expériences que m'oppose M. Colden, sont dans le cas de celle-ci, c'est-à-dire, que leurs résultats sont aussi peu exacts qu'il est aisé de le démontrer, puisqu'il ne s'agit que d'en faire l'épreuve. Un Savant, fort au fait de cette matiere, après avoir vu & examiné les remarques de M. Colden, m'écrivoit, il y a

Digitized by Google

XVI. Lettre. quelque temps, qu'il étoit tenté de croire que cet écrit n'étoit qu'un ouvrage supposé, pour faire une piece aux partisans de M. Franklin ; je l'en désabusai, en lui mandant que M. Dalibard, qui certainement ne cherche pas à faire valoir ma cause, & qui ne voudroit point affoiblir celle qu'il soutient avec tant de zele, avoit jugé ces remarques dignes d'accompagner les siennes dans la nouvelle édition qu'il a donnée des Lettres de M. Franklin.

Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien réfléchir un moment sur l'expérience que m'oppose M. Colden, immédiatement après celle dont je viens de parler. Il s'agit d'un homme isolé qui étend les deux bras, & qui, touchant d'une main le crochet d'une bouteille chargée & non isolée qu'on lui présente, tire avec l'autre main une étincelle de la surface extérieure d'une pareille bouteille ; après cet effet, dit-il, les deux bouteilles & l'homme demeurent sans Electricité. Je passe ce résultat, sur lequel cependant je pourrois bien disputer (*d*),

(*d*) Voyez à la fin de ce Volume les expé-

& je demande de quelle force il peut être pour prouver que le verre, une fois chargé par l'une de ses surfaces, ne produit par l'autre aucunes émanations électriques, quand j'ai fait voir, par une expérience également simple & décisive, que la bouteille de Leyde pendante au conducteur, & chargée aussi complettement qu'on le voudra, attire & repousse extérieurement les corps légers qu'on met à sa portée, étincelle contre les doigts, & montre généralement tous les signes d'Electricité d'un conducteur ordinaire.

Quand on me dira que le résultat de M. Colden s'explique très-bien, en supposant que la surface extérieure de la derniere bouteille étant dépouillée de sa matiere électrique, absorbe avec précipitation celle qui lui vient du crochet de la premiere à travers les bras de l'homme isolé; je répondrai, qu'il faut bien que ce ne soit point là la vraie cause de l'effet en question, puisque ce dépouillement

riences de cette espece qui ont été faites & répétées de différentes façons, en présence des Commissaires de l'Acad. Royale des Sciences.

XVI. Lettre.

qu'on ſuppoſe ſe trouve formellement démenti par des émanations ſenſibles ſur la peau & les répulſions qu'exerce la ſurface extérieure de la bouteille de Leyde chargée par ſon crochet. Et en effet, ne ſavons-nous pas qu'un corps électriſé perd ſa vertu en tout ou en partie, quand on en tire une étincelle? ne ſavons-nous pas encore que les étincelles électriques ont lieu entre deux corps dont l'un eſt plus électrique que l'autre, & notamment, ſi l'un des deux eſt du verre électriſé par communication? en faut-il davantage pour rendre raiſon du fait rapporté par M. Colden? L'homme iſolé qui s'électriſe en touchant d'une main le crochet d'une bouteille chargée, ſe met dans le cas de perdre ſon Électricité, & de la faire perdre à cette bouteille même, s'il tire une forte étincelle d'un autre corps: il pourroit bien ſe faire auſſi, (& je l'ai vu arriver pluſieurs fois,) que cette forte étincelle laiſſât ſubſiſter la vertu électrique dans l'homme qui ſert ici de conducteur, ſi, par exemple, la bouteille d'où elle part eſt beaucoup plus électrique que lui, ou tout au contraire. Je

Je vous dirai, Monsieur, à cette occasion, que je ne puis goûter les atmospheres électriques, telles que les supposent les partisans de M. Franklin, comme des vapeurs accumulées autour des corps qu'on électrise; aucune expérience ne nous conduit à cette idée : quand le fluide qui sort des corps électrisés se manifeste, soit par sa lumiere, soit par les mouvements qu'il imprime, je l'apperçois toujours sous la forme d'aigrette, dont les rayons divergents entre eux s'avancent dans l'air environnant par un mouvement progressif qui le met en état de heurter, de pousser tout ce qui se rencontre dans sa direction; en un mot il me semble le voir comme je l'ai représenté dans les Figures de la Planche 3[e], premiere Partie : & en le considérant ainsi, je vois assez bien pourquoi les corps que vous nommez électrisés *en plus*, & que j'appelle conducteurs, n'étincellent pas ordinairement les uns contre les autres; car j'imagine qu'alors les deux courants opposés, conservant leurs formes d'aigrettes épanouies, ne peuvent se convertir en

XVI. Lettre.

Digitized by Google

XVI. Lettre. faiſceaux de rayons paralleles, ni former des traits de matiere aſſez denſe pour s'enflammer avec éclat, comme nous voyons que cela arrive quand l'un des deux corps n'eſt point électriſé, & qu'il ne produit qu'une matiere affluente, toujours plus foible que l'autre par rapport à la vîteſſe.

Je ſuis fâché que vous ayez comme perdu de vue les effluences & affluences ſimultanées que vous aviez ſi bien établies dans votre premier Ouvrage; j'étois flatté de voir que vos propres expériences vous euſſent conduit à une découverte que j'avois faite peu de temps avant vous; je vous comptois toujours au nombre des Phyſiciens qui la regardent comme réelle : dans l'eſprit des Frankliniſtes de ce pays-ci, vous paſſez pour avoir abſolument abandonné ce principe; pour moi je ne puis le croire, juſqu'à ce que vous l'ayez déclaré formellement; car quoique vous ſoyez le premier Auteur des Electricités *en plus* & *en moins*, il pourroit bien ſe faire qu'on eût attaché à ces expreſſions des idées différentes des vôtres; ce qui me le feroit penſer, c'eſt que M. Wilſon,

qui n'eſt pas plus Frankliniſte que moi, ne laiſſe pas que d'employer les mêmes termes ; ici l'on s'en ſert avec l'intention de faire croire que dans toute Electricité, il n'y a jamais qu'un ſeul courant de matiere ; & comme je ſuis ſûr du contraire, je ne conſentirai jamais à cette aſſertion ; mais je conviendrois volontiers avec vous, que des deux courants ſimultanés, dont vous avez prouvé la réalité comme moi, & dont je ſoutiens toujours l'exiſtence, il y en a toujours un plus foible ou moins apparent que l'autre, ſoit par défaut de denſité, ſoit par une moindre vîteſſe ; & s'il ne falloit que cela pour nous mettre d'accord, je dirois avec le P. Beccaria, & avec ceux de ſon parti, qu'un corps pointu vis-à-vis du conducteur eſt électriſé en moins, pourvu qu'on ne m'obligeât point à dire qu'il ne ſort rien de cette pointe, quand je lui vois ſouffler, & même éteindre la flamme d'une petite bougie.

XVI. Lettre.

Après les raiſons & les expériences que j'ai employées pour prouver, contre la prétention de M. Franklin, que dans la bouteille de Leyde la

S ij

XVI. Lettre. vertu électrique n'appartient point au verre, à l'exclusion de l'eau ou des autres substances dont elle est remplie, je n'imaginois pas qu'on pût faire revivre cette dispute, cependant M. Colden, & quelques autres Franklinistes qui l'ont copié, m'accusent d'*avoir changé les circonstances du fait, sans en dire aucune raison, & d'avoir opéré d'une façon qui ne prouve rien.* Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien revoir ce que j'ai écrit à ce sujet dans ma cinquieme Lettre, & de jetter aussi un coup d'œil sur ce que j'ai ajouté dans la quinzieme; & je vous laisse à décider après cela si ces imputations sont judicieuses.

Je regrette bien de n'être point à portée de m'expliquer avec M. Franklin lui-même; je suis persuadé que je m'accorderois mieux avec lui qu'avec ses partisans, qui peut-être, sur bien des points de sa doctrine, n'ont ni bien pris, ni bien rendu sa pensée: par exemple, sur celui-ci, j'ai peine à croire qu'il voulut s'obstiner à dire, que l'eau de la bouteille de Leyde ne possede point en elle la vertu électrique quand il verroit que, transvasée

Digitized by Google

dans une autre bouteille, elle la rend propre à faire sentir la commotion. J'ai peine à croire qu'après cette épreuve, il eût la foiblesse de nier le fait, ou qu'il cherchât à me chicaner sur la nature du support de la nouvelle bouteille, quand je lui représenterois que ce support, tel qu'il puisse être, n'étant point électrisé, ne peut pas donner, mais tout au plus, laisser prendre la vertu électrique à la bouteille qu'il soutient. Enfin j'imagine que convenant en galant homme que cette eau est véritablement électrique, il se retrancheroit à dire que toute électrique qu'elle puisse être, & capable d'électriser la nouvelle bouteille où elle entre, elle n'est jamais propre par elle-même à donner au fluide électrique cette énergie qu'il lui faut pour faire sentir la secousse extraordinaire qui caractérise l'expérience de Leyde; que cette propriété tient à la substance du verre, & que c'est-là ce qu'il a voulu faire entendre, quand il a écrit que *le pouvoir de donner un choc n'appartient qu'au verre.* Alors je dirois à M. Franklin qu'il a

XVI. Lettre.

raison, qu'il y a long-temps (*e*) que j'ai, comme lui, cette opinion, & que je regarde la matiere électrique modifiée par le verre, comme étant tout autrement puissante qu'elle ne l'est en sortant des autres substances, soit qu'y étant plus resserrée elle en sorte avec plus de vîtesse quand on la force d'y passer, soit qu'en irritant les parties mêmes du verre, elle leur fasse prendre un mouvement de vibration qui les mette en état de réagir sur elle.

Je n'aime point qu'on nous représente sans cesse la matiere électrique comme amassée, accumulée, condensée dans les corps électrisés en plus: il me semble que cela ne peut convenir qu'à un fluide fléxible, comme l'air grossier; encore faudroit-il qu'il fût retenu dans des vaisseaux incapables de le laisser échapper. J'aime mieux me représenter le conducteur qui aboutit au globe, comme un assemblage de petits canaux, criblés de trous sur toute leur longueur,

(*e*) Voyez mon Essai sur l'Electricité des Corps, pag. 225; & ma cinquieme Lettre, premiere Partie, pag. 92.

Digitized by Google

& dans lesquels on force le passage de la matiere électrique ; qu'arriveroit-il à de l'eau en pareil cas ? sans acquérir plus de densité, elle se feroit jour par où elle pourroit, & ses éruptions deviendroient plus ou moins nombreuses, plus ou moins abondantes, selon le degré de la force impulsive qui les feroit naître, & selon les circonstances qui les favoriseroient ou qui leur feroient obstacle. Cet exemple ne suffit-il pas pour nous faire comprendre comment la matiere électrique, sans se condenser dans une barre de fer, se fait jour par les pores les plus ouverts, en sort avec précipitation & par bouquets de rayons divergents, à mesure qu'elle y est poussée par les émanations du globe ? Ne voit-on pas encore assez clairement que ces effluences, qui ne percent que difficilement dans l'air, doivent se rallentir ou cesser dans tout le reste de la surface du corps électrisé, dès qu'on applique à quelque endroit un milieu plus perméable, dans lequel la matiere électrique ne manque pas de se porter, ou bien dès qu'on la répercute par le choc d'une pareille ma-

Digitized by Google

XVI. Lettre.

tiere qui se précipite en sens contraire, comme il arrive lorsqu'on tire des étincelles.

S'il y a quelqu'expérience qui puisse nous inviter à considérer la matiere électrique comme accumulée, c'est assurément celle de Leyde; on le diroit effectivement à voir les feux qui brillent dans la bouteille, les éclats dont elle retentit quelquefois tandis qu'on la charge, l'instantanéité de son explosion, la violence du coup qu'elle imprime; tout cela véritablement a bien l'air d'une matiere contrainte qui se débande impétueusement: mais quand je réfléchis sur les circonstances & sur certaines particularités de l'appareil, je ne vois pas que l'éruption du fluide électrique exige cette accumulation que j'ai tant de peine à goûter. S'il est vrai que la matiere électrique s'accumule, ce ne peut être que dans l'épaisseur même du verre; encore, selon M. Franklin, ce n'est que dans la moitié de cette épaisseur: les effets étant proportionnels à leurs causes, les verres les plus épais devroient être les plus propres à l'expérience de Leyde, puisqu'ils

puisqu'ils devroient recevoir dans leurs pores une plus forte charge du fluide en question; cependant vous savez, Monsieur, que les bouteilles les plus minces réussissent le mieux, & le P. Beccaria m'est témoin qu'une feuille de talc, une lame de verre, capable de plier sous l'arc conducteur, suffit pour faire sentir la commotion : est-ce donc qu'il peut se loger & s'entasser plus de matiere dans un petit espace que dans un plus grand ?

Sans avoir recours à la condensation du fluide électrique, voici comment je conçois le méchanisme du phénomene. Quand on électrise un conducteur, il s'établit en lui deux courants de matiere, dont l'un se manifeste par ces aigrettes enflammées qu'on apperçoit à celle de ses extrémités qui est la plus éloignée du globe, & l'autre par ces franges lumineuses qu'on voit tomber sur la surface du verre nouvellement frottée. Les effluences qui sont portées par le conducteur dans l'eau de la bouteille, continueroient d'y couler avec facilité, si cette masse liquide étoit ren-

XVI. Lettre.

fermée dans un vase de métal, ou de quelque autre substance aussi perméable qu'elle au fluide électrique; mais l'épaisseur du verre étant plus difficile à percer, elles ont besoin d'être pressées par l'action soutenue du globe; & cette pression est encore plus nécessaire si la bouteille isolée se trouve entourée d'air de toutes parts: car vous savez que ce dernier fluide n'est point d'un facile accès pour la matiere électrique; aussi arrive-t-il souvent qu'après quelques instants d'électrisation on voit celle-ci refluer & sortir, ou par les bords de la bouteille s'ils sont mouillés, ou par le crochet du fer qui y est plongé.

Si le verre entouré d'air ne laisse que difficilement passer les effluences du conducteur, ce double milieu n'est pas plus favorable aux affluences qui doivent passer du dehors au dedans de la bouteille; ainsi, par la même cause, les deux courants opposés sont foibles, & la vertu électrique qui en résulte n'a que de médiocres effets.

Il en est tout autrement si l'on prend à pleine main la bouteille; les

Digitized by Google

effluences, qui n'ont que l'épaiſſeur du verre à franchir pour trouver un milieu très-perméable, accélerent leur mouvement; & les affluences, qui viennent auſſi très-abondamment de la main appliquée au verre, en pénétrent plus facilement l'épaiſſeur pour ſe répandre dans l'eau, & vont ſortir en forme d'aigrettes par le crochet. Ainſi les deux courants ayant acquis par les mêmes cauſes plus de vîteſſe, & leurs rayons paſſant en plus grand nombre, les ſignes d'Electricité en deviennent néceſſairement plus forts & plus apparents.

Si, par les raiſons que je viens de déduire, la matiere électrique ſortant du crochet de fer, a plus d'énergie quand on tient la bouteille à pleine main, & que cette main appliquée au verre électriſé en reçoive des émanations plus fortes, n'eſt-il pas naturel de penſer quand le même homme, avec ſon autre main, fait étinceller le crochet, que les deux traits de matiere qui produiſent cet effet ſe répercutent mutuellement avec plus de force que dans les cas ordinaires; ſur-tout ſi vous faites

Digitized by Google

XVI. Lettre.

attention que leurs mouvements rétrogrades ſe trouvent de part & d'autre appuyés contre du verre, qui ne permet pas aiſément le reflux de la matiere répercutée, & qui, peut-être, en vertu de ſon Electricité actuelle, augmente encore l'effet de la répercuſſion (*f*) ?

Si vous trouvez ces explications vraiſemblables, & naturellement déduites des circonſtances de l'expérience, vous vous débarraſſerez, comme moi, de la ſuppoſition trop peu phyſique d'un fluide très-ſubtil, condenſé & accumulé dans des corps incapables de le contenir en cet état; vous n'y verrez qu'une plénitude toujours à peu près égale, mais plus ou moins animée & dirigée par les mouvements que fait naître l'électriſation.

Vous condamnerez pareillement le langage de ces Auteurs Electriciens, qui confondent perpétuellement l'Electricité avec la matiere électrique, c'eſt-à-dire, le ſujet avec ſa modification : comme ſi c'étoit la même

(*f*) Voyez encore ce que j'ai dit pour expliquer l'expérience de Leyde, dans mon Eſſai ſur l'Electricité des Corps, pag. 194 & ſuiv.

Digitized by Google

chose d'avoir en soi beaucoup de cette matiere, & d'exercer puissamment la vertu dont elle est susceptible; autant vaudroit dire qu'il fait du vent, ou qu'il y a des sons, par-tout où il y a de l'air. Si le fluide électrique est généralement répandu dans tous les espaces qui ne sont point remplis par une autre matiere, comme il y en a toute apparence, tous les corps doivent en contenir en raison de leurs porosités, cependant ce ne sont pas toujours les plus poreux qui sont les plus électrisables; c'est qu'il faut avec la matiere électrique certaines dispositions de la part des substances qui la contiennent, sans quoi elle ne reçoit que peu ou point l'essor & l'activité qu'il lui faut pour produire les phénomenes dont elle est capable; à proprement parler, c'est à cette modification qu'on doit donner le nom d'*Electricité*, & cette vertu, qui dépend beaucoup de la nature des corps, ne répond pas toujours à la quantité de matiere électrique dont on a lieu de croire qu'ils sont pourvus.

C'est peut-être pour n'avoir point fait cette distinction, ou pour n'y

Digitized by Google

XVI. Lettre.

avoir point suffisamment réfléchi, que les partisans de M. Franklin sont si peu d'accord entre eux sur la quantité de matiere électrique qu'ils attribuent à certains corps : par exemple, selon M. Leroy, le verre n'en contient presque point ; quand on le frotte, ses pores alternativement dilatés & resserrés, ne font que recevoir celle du coussin pour la rendre aussi-tôt aux conducteurs qui sont à sa portée, au lieu que, s'il en faut croire le P. Beccaria, il y en a plus dans la demi-épaisseur d'un verre que dans tout le corps d'un homme. Je reviens à M. Colden.

Cet Auteur dit *qu'il a vu avec surprise, en plusieurs endroits de mes neuf premieres Lettres, que dans les mêmes expériences j'ai eu des résultats tout-à-fait différents de ceux qui se sont présentés à M. Franklin & à lui.* Je ne suis pas moins étonné que lui du peu d'accord qui regne entre nous sur les faits ; c'est ce qui m'a fait prendre la résolution de n'en rapporter aucun, que je n'eusse vu plusieurs fois, & considéré par toutes les faces ; c'est ce qui m'a rendu circonspect au point de

Digitized by Google

n'en faire aucun usage dans mes Lettres, qu'après les avoir vérifiés en présence de témoins très-au fait de la matiere, & qui n'ont aucun systême à faire valoir. Vous verrez, Monsieur, à la fin de ce Volume, un exposé fidele des expériences que j'ai employées ; & le certificat du Secretaire de l'Académie Royale des Sciences, que j'ai fait imprimer à la suite, vous prouvera que j'ai pris toutes les mesures nécessaires pour constater la réalité de leurs résultats. Je voudrois qu'il plût à la Société Royale d'en ordonner une nouvelle vérification par des Commissaires qu'elle nommeroit à cet effet : si elle en usoit ainsi, elle fixeroit ce qu'il y a de vrai ou de faux dans les phénomenes qu'on lui présente ; elle rendroit les Auteurs plus attentifs à ne rien annoncer légérement & par complaisance pour leurs systêmes ; & par cette attention si digne d'elle, la vérité seroit à l'abri des mauvaises disputes qui ne font que l'obscurcir, & retarder le progrès de nos connoissances.

Les Remarques de M. Colden fi-

Digitized by Google

XVI. Lettre. nissent par une réflexion qui n'est ni juste, ni obligeante pour moi. *M. Franklin*, dit-il, *en rendant compte de ses observations, n'a point marqué autant de partialité que son antagoniste* (*l'Abbé Nollet*). Je crois M. Franklin un galant homme, un Auteur équitable, & qui ne se livre point à l'esprit de parti. Mais quand il n'auroit pas toutes ces bonnes qualités, comment voudroit-on qu'il eût montré de la partialité dans ses écrits, s'il est vrai, comme nous le disent ses Editeurs de Londres & de Paris, qu'il ait ignoré à Philadelphie tout ce qu'on avoit fait avant lui en Europe sur l'Electricité? Et quant à moi, si l'on appelle partialité la peine que je me suis donnée de défendre mes opinions contre la doctrine qu'on s'efforçoit de leur opposer, j'avoue que j'en ai pris le parti le mieux que j'ai pu; mais M. Colden, ni aucun autre, ne prouvera jamais que mes intérêts, dans cette dispute, m'aient fait oublier ce que je me dois à moi-même & au savant Physicien contre les prétentions duquel je me suis défendu: j'ai constaté les faits avant que de les rapporter;

Digitized by Google

J'ai tâché de raiſonner juſte; du reſte je n'ai point manqué d'égard pour M. Franklin, que j'eſtime & que j'honore très-ſincérement.

XVI. Lettre.

J'ai lu avec plaiſir un Mémoire de M. Canton, intitulé : *Expériences d'Electricité, avec un Eſſai d'explications de pluſieurs phénomenes, & quelques obſervations ſur les nuages orageux, &c.* J'y ai trouvé des faits aſſez remarquables; mais je ne vois pas qu'on en puiſſe rien conclure en faveur des Electricités *en plus* & *en moins*, telles que cet Auteur les entend. M. du Tour, qui a revu ces expériences, & qui les a bien examinées, m'a envoyé un Mémoire dont je crois qu'il vous a fait part dans le temps; & par lequel vous aurez vu qu'il eſt très-aiſé de ramener tout cela au principe des effluences & affluences ſimultanées.

Une choſe ſur-tout qui m'a paru intéreſſante dans le Mémoire de M. Canton, c'eſt que l'air qu'on entretient calme & ſec, retienne pendant quelque temps l'Electricité qu'il a contractée des conducteurs, & des globes de verre que l'on a frottés. Cette obſervation eſt aſſurément curieuſe, & mérite d'être bien vérifiée;

XVI. Lettre. ce que je ne manquerai pas de faire dès que j'en aurai le loisir ; mais voyez comme on abuse de tout : le Pere Beccaria en a déja fait un systême ; après quelques expériences qui, selon moi, ne signifient rien pour ce qu'il a dessein de prouver, l'air, si l'on veut l'en croire, a une Electricité qui ne convient qu'à lui, qui a ses phénomenes à part, & qui détruit toutes les autres Electricités. Ainsi vous voyez, Monsieur, comme ces sortes de vertus se multiplient : en voilà déja de cinq especes ; Electricités *en plus* & *en moins* ; Electricités *résineuse* & *vitrée* ; & puis l'Electricité *aérienne* : *Ecquis erit modus?*

Puisque vous avez bien voulu vous porter de vous-même à faire passer mes premieres Lettres par extrait sous les yeux de la Société Royale, j'ose me flatter que vous voudrez bien prendre encore cette peine pour celle-ci, en assurant de ma part cette savante Compagnie, que je soumets sans réserve ce petit Ouvrage à ses lumieres & à son jugement, & que je ne le croirai de quelque valeur, qu'autant qu'elle voudra bien l'honorer de son suffrage.

Digitized by Google

XVI. Lettre.

Et comme vous êtes, Monſieur, plus à portée que perſonne de connoître au juſte les opinions contre leſquelles j'ai écrit, & qui pourroient bien ne m'avoir pas été fidelement rendues, par des Editeurs mal inſtruits, ou par des partiſans trop zélés, auxquels j'ai été quelquefois obligé de m'en rapporter, je vous prie de vouloir bien m'avertir des fautes que je pourrois avoir faites à cet égard, afin que ſi j'ai attribué à quelqu'un des idées ou des ſentiments qu'il n'a pas, je puiſſe le réparer par une ſatisfaction convenable. Donnez-moi ſur-tout des nouvelles de votre ſanté & de vos travaux, & comptez toujours ſur l'amitié inviolable avec laquelle j'ai l'honneur d'être, &c.



Digitized by Google

DIX-SEPTIEME LETTRE,

Sur les cerfs-volants électriques, sur une nouvelle maniere d'isoler les corps qu'on veut électriser, & sur quelques difficultés concernant les effluences & affluences simultanées.

A M. DE ROMAS,

Assesseur au Présidial de Nérac.

MONSIEUR,

XVII. Lettre.

J'AVOIS bien prévu que vous ne verriez pas sans une sorte de peine, la Lettre de M. Watson, publiée dans le second tome des Mémoires Etrangers (*a*); en effet, elle laisse à penser que vous n'êtes pas le premier Auteur du cerf-volant électrique: persuadé comme je le suis, que vous ne tenez que de vous-même cette ingénieuse nouveauté, je conviens que

(*a*) Mémoires de Mathématiques & de Physique présentés à l'Acad. Royale des Sciences, *Tome II, page 395.*

Digitized by Google

vous pouvez être mécontent de la voir attribuer à un autre ; mais l'Académie pouvoit-elle se dispenser d'accorder la priorité d'invention à M. Franklin qui avoit pris date avant vous? Si j'avois eu connoissance de la Lettre que vous aviez écrite sur ce sujet à l'Académie de Bordeaux le 13 Juillet 1752, si j'avois su les mesures que vous aviez prises avec M. Dutilh dès le mois d'Août de la même année, pour vous procurer un cerf-volant convenable à votre dessein, & la confidence que vous en aviez faite à M. le Chevalier de Vivens, que j'ai bien l'honneur de connoître, & dont le témoignage auroit suffi, on n'auroit point fait valoir contre vous, & en faveur de M. Franklin, la Lettre de M. Watson, dont la date ne remonte pas au-delà du 15 Janvier 1753. On vous auroit certainement assuré la propriété de l'invention, en insérant vos titres dans la note dont vous vous plaignez. J'ai eu tort, sans doute, si j'ai occasionné votre inaction, & le silence que vous avez gardé à cet égard, en ne vous communiquant point àpropos les nouvelles

Digitized by Google

que j'avois reçues de Londres. C'eſt
XVII. Lettre. une omiſſion dont je me repens, & que je vous prie de me pardonner en conſidération des différents objets qui partagent mon temps, & du peu de loiſir qui me reſte pour ſatisfaire à tout ce que mes amis & mes correſpondants peuvent exiger de moi.

Au reſte, il n'y a point de preſcription contre les preuves que vous avez à produire. Si vous avez à cœur que l'Académie en prenne connoiſſance, & qu'elle vous rende juſtice, vous pouvez compter ſur mon zele pour les faire valoir auprès d'elle. Inſtruit par la Lettre de M. Watſon, je n'ai pu, ſans faire tort à M. Franklin, laiſſer ignorer ce que je croyois qu'il avoit fait avant vous; j'expoſerai, avec la même impartialité, ce qui pourra prouver que vous l'aviez prévenu.

Si quelqu'un vous conteſte d'avoir le premier imaginé un moyen ſûr de reconnoître & de tranſporter ſous nos yeux les feux électriques qui regnent en certains temps dans la région des nuées, on ne peut, ſans injuſtice, vous diſputer l'honneur d'a-

Digitized by Google

voir, mieux que personne, concerté & l'instrument propre à cet effet, & la maniere de le mettre en usage. Il est certain qu'aucun avant vous n'avoit imaginé de filer la corde du cerf-volant avec du chanvre & du métal unis ensemble. C'est pourtant le fil de laton ou de fer que vous faites entrer dans cette espece de conducteur, qui en fait le principal mérite; c'est lui qui amene le fluide électrique, & en plus grande abondance & avec plus de force que ne pourroit jamais faire le chanvre seul, quand même il seroit mouillé; en conservant à la corde une flexibilité suffisante, ce métal la rend plus propre à résister aux efforts du vent: le cordon de soie que vous attachez au bout pour la tenir isolée, est une précaution que la prudence exige; car quoique dans les expériences ordinaires la matiere électrique se dissipe sans effet sensible par les conducteurs qui communiquent avec de grandes masses électrisables & non isolées, cependant avec une Electricité très-forte & continue, telle que pourroit être celle de l'atmosphere terrestre en

Digitized by Google

XVII. Lettre. certaines circonſtances, je ne répondrois pas que le cerf-volant n'électriſât la perſonne qui, debout ſur la terre, tiendroit immédiatement la corde, & ne l'expoſât à quelque accident funeſte.

Mais plus il eſt néceſſaire & ſage d'interpoſer un corps non électriſable entre la corde & la main, plus j'appréhende que votre cordon de ſoie ne vous ſerve mal, s'il vient à ſe mouiller par la pluie ou autrement, ce qu'il eſt, ce me ſemble, difficile d'éviter dans ces ſortes d'expériences. C'eſt un aſſujettiſſement aſſez incommode, que d'être obligé de ſe tenir à couvert ſous quelque bâtiment avec le cordon de ſoie qu'on a tant d'intérêt de conſerver bien ſec; on ſeroit beaucoup plus à ſon aiſe ſi l'on pouvoit agir en plein air, & ſuivre l'inſtrument dans tous les lieux que l'on croiroit les plus avantageux, dans telle ou telle circonſtance. Vous avez tant de reſſources dans l'imagination, que je dois m'en rapporter à vous pour trouver un iſolement plus ſûr & plus libre; & je vous le recommande comme une perfection qui me paroît importante. Défiez-

Digitized by Google

Défiez-vous, je vous prie, plus que vous ne faites de vos *Excitateurs*, je veux dire, des instruments avec lesquels vous approchez les corps non électriques de la corde du cerf-volant pour produire des étincelles; je vois que c'est presque toujours un tube de verre qui en fait la partie principale, celle en qui vous avez le plus de confiance. Vous avez raison de regarder cette matiere comme difficile à électriser par communication : cela est vrai dans les cas ordinaires; mais avec une Electricité forte, & soutenue pendant un certain temps, soyez sûr que le verre s'électrise fortement, & qu'il est alors pour le moins aussi dangereux que toute autre substance. En pareil cas, j'aimerois mieux me servir de cire d'Espagne ou de celle des abeilles; ou bien, si vous voulez, d'une baguette de bois bien sec, & frite dans l'huile bouillante.

L'usage du bois frit dans l'huile de noix ou de lin, après avoir été bien séché au four, ou autrement, pour isoler les corps qu'on veut électriser, pour empêcher la vertu électrique de se dissiper, & même pour suppléer en

Digitized by Google

XVII. Lettre. quelque façon au verre quand il s'agit de faire naître l'Electricité par frottement, est une découverte que je vous annonce non-seulement comme curieuse, mais encore comme très-utile aux Physiciens électrisants ; depuis qu'on m'en a fait part, j'en ai bien tiré des commodités. Un petit bout de planche monté sur quatre chevilles, une paire de sabots, quelques baguettes de hêtre, de noyer, ou de tilleul, &c, préparées comme je viens de vous le dire, me coûtent moins, & me servent mieux, que tous les gâteaux de cire, de poix, de résine, & que tous les supports de verre ou de soie que j'employois précédemment : en cas de besoin, un bâton cylindrique, une boule préparée par un tourneur au lieu d'un tube ou d'un globe de verre, donneroient une Electricité avec laquelle on ne laisseroit pas de répéter beaucoup d'expériences.

Nous devons ces avantages à un Religieux fort instruit des phénomenes électriques, qui les a très-bien observés, & qui, par modestie, n'a fait qu'un très-petit Livre de ce qu'un

Digitized by Google

autre auroit pû étaler dans un plus gros Volume. Vous êtes ſans doute empreſſé d'apprendre de quel Ordre eſt cet heureux Obſervateur, qui le premier s'eſt aviſé de frire le bois pour le rendre ou le conſerver électrique. Eh, ne le devinez-vous pas ? C'eſt un Minime. Depuis long-temps la Phyſique Expérimentale trouve dans la famille de S. François de Paule des Savants qui la cultivent avec diſtinction : aux Merſene, aux Feuillée, aux Plumier, aux Niceron, ont ſuccédé les Jacquier, les le Seur, & le P. Ammerſin, inventeur de l'Electricité propre au bois (*b*).

(*b*) En 1755, M. Jallabert m'envoya l'Ouvrage intitulé : *Brevis relatio de Electricitate propriâ lignorum, authore P. Wendelino Ammerſin de Lucerna Helvetiorum, Ord. Minim. S. Franciſci de P. Conventual.* Petite Brochure *in*-12, imprimée à Lucerne en 1754. Comme cet Ouvrage n'eſt point auſſi connu qu'il mérite de l'être, & qu'on auroit peut-être de la peine à le trouver à Paris, j'ai cru faire plaiſir aux Amateurs de l'Electricité, en leur apprenant ce que j'y ai trouvé de plus intéreſſant, par un court Extrait, qu'on trouvera à la fin de ce Volume, immédiatement après les expériences faites en préſence des Commiſſaires de l'Académie.

Digitized by Google

XVII. Lettre.

Je goûte fort la précaution que vous avez prise de faire porter la corde de votre cerf-volant par un support monté sur des roues, qui la devide à propos, & que vous faites avancer & reculer avec des cordons de soie que vous pouvez tenir aussi longs que vous le jugez nécessaire: par ce moyen-là vous vous mettez à l'abri des excursions que le feu électrique pourroit faire sur vous, en arrivant avec trop d'abondance; & vous ne prenez en main que le cordon de soie qui se trouve au bout de la corde conductrice quand elle est totalement devidée; je voudrois de plus, que votre espece de chariot fût d'une matiere analogue au verre ou aux résines, c'est-à-dire, qu'il ne s'électrisât point aisément par communication; ce seroit une barriere de plus que vous opposeriez entre le conducteur & vous.

Comme vous avez le mérite d'avoir employé les cerfs-volants avec plus d'intelligence & de sagacité que personne avant vous, il faut convenir aussi que vous avez l'avantage d'avoir obtenu des effets supérieurs à tout ce

Digitized by Google

que l'on a jamais vu dans ce genre, des effets tels qu'on vous auroit peut-être soupçonné d'exagération, si vous n'aviez eu toute une ville pour témoin de vos expériences. J'en ai rendu compte à l'Académie par la lecture même de votre Lettre du 26 Août*; je ne puis vous dire combien on fut étonné, au récit de *ces traits de feu spontanés de la grosseur d'un pouce, & de la longueur de dix pieds, qui s'élançoient sur les corps non électriques les plus voisins, & qui éclatoient avec un bruit égal à celui d'un pistolet.*

* 1756.

Je pense volontiers, avec vous, que la longueur de la corde, & la continuité du métal qui entre dans sa composition, peuvent être de quelque considération lorsqu'on voudra rendre raison de ces prodigieux effets : mais j'ai peine à croire que ce soit là leur principale cause; j'ai plus de foi à la troisieme raison que vous alléguez, en observant qu'il y a des temps d'orage pendant lesquels l'Electricité naturelle est singuliérement énergique. Nous voyons quelque chose de semblable dans celle que nous excitons artificiellement; il y a des jours

XVII. Lettre.

& des circonſtances où nos conducteurs ſont animés d'une vertu très-ſupérieure à celle qu'ils ont communément; mais comme nous n'avons encore aucune regle certaine pour prévoir ces différences en plus ou en moins, & que nous n'en pouvons juger que par le fait même, je vous réitere les avis que je vous ai déja donnés, de ne vous point livrer à ces ſortes de recherches ſans une grande circonſpection. Si le trait de feu qui vient d'un carreau de verre électriſé eſt bien capable de percer une main de papier, & de foudroyer des oiſeaux, que ne devons-nous pas craindre d'une pareille matiere, lorſqu'elle vient d'une ſource immenſe, ſous la forme d'une flamme de huit à dix pieds de longueur ?

Après avoir découvert l'identité de la matiere électrique avec celle du tonnerre, il étoit naturel qu'on penſât à ſe précautionner contre ce terrible météore, & qu'on en cherchât les moyens : je n'ai jamais prétendu blâmer ceux qui ont eu de pareilles vues ; mais j'ai dit avec franchiſe, & je le répete de même, qu'on

Digitized by Google

ſe flattoit, avec trop de confiance, d'un ſuccès qui me paroiſſoit encore bien éloigné, & que tout ce qu'on avoit propoſé juſqu'ici pour parvenir à cette fin, étoit plus propre à attirer la foudre ſur nous qu'à nous en garantir. Quand vous m'avez marqué que ce que vous méditiez ſur cela, ne reſſembloit à rien de ce qu'on avoit pratiqué, je me ſuis bien douté que ce devoit être quelque loge conſtruite avec des matieres que le fluide électrique ne peut pénétrer qu'avec peine; mais comme nous n'en connoiſſons point d'abſolument impermeables pour lui, ſur-tout quand il eſt fortement animé, à vous dire vrai, je n'avois pas conçu une haute opinion de ce nouveau moyen. J'apprends avec plaiſir les épreuves que vous avez commencées à ce ſujet: c'eſt toujours quelque choſe d'avoir maintenu ſain & ſauf un pigeon dans un vaiſſeau de verre au milieu d'une cage de fer foudroyée à deſſein par les lames de feu de votre cerf-volant: en voilà peut-être aſſez pour déterminer les gens qui craignent beaucoup le tonnerre à ſe fabriquer des

Digitized by Google

XVII. Lettre.

cabannes préservatives où l'on s'enfermera pendant l'orage : le voisinage d'une verrerie deviendra pour lors une circonstance bien favorable ; on y trouvera en assez grande quantité des matieres vitrifiées & de rebut, que l'on maçonnera avec un mastic composé de poix, de résine, de cire, & de verre pulvérisé ; pareils matériaux encadrés dans du bois formeront la porte qui doit être fort petite ; & ce bois sera bien séché, & passé à l'huile bouillante avant que d'être employé. Voilà, Monsieur, à quoi vos épreuves peuvent conduire : si la personne qui se sera incrustée ainsi dans des matieres originairement électriques, n'est point à l'abri d'un coup de foudre, elle pourra au moins se le persuader, & cette confiance, bien ou mal fondée, calmera sa peur, qui sera toujours son mal le plus pressant & le plus certain. L'attention que vous voudriez qu'on eût encore de suspendre la personne & son enveloppe avec des cordons de soie au milieu d'une chambre spatieuse, dont les planchers & les murailles fussent revêtus de papier doré, ou de quelque tissu

Digitized by Google

tissu métallique, en ajoutant de nouvelles difficultés à l'appareil, pourroit bien en dégoûter ceux qui ne seroient que médiocrement effrayés du tonnerre, & peut-être vous attirer quelques plaisanteries de la part des gens qui nous regardent, dans ces sortes de recherches, comme des pygmées qui se roidissent contre les grands ressorts de la nature; mais de quelque maniere qu'on reçoive ce que vous proposez, les personnes raisonnables respecteront toujours votre intention, & verront avec reconnoissance que vous avez cherché à faire usage de vos lumieres & de vos découvertes pour le bien de l'humanité.

C'est dans ces sentiments que je reçois les réflexions que vous avez bien voulu faire sur quelques endroits de mes Ouvrages, dont vous croyez qu'on pourroit abuser contre mon principe *des effluences & affluences simultanées* : je m'en vais vous dire en deux mots ce que je répondrois, si ces difficultés m'étoient proposées.

Quand j'ai dit (c) »que le doigt

(c) Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes électriques, *pag.* 115 *& suiv.*

XVII. Lettre.

» d'un homme non isolé faisoit vis-» à-vis la main étendue d'un autre » homme qu'on électrise, une aigrette » semblable à celle qu'on voit sortir » du doigt de celui-ci, quand il le » présente à la main étendue du pre-» mier, de sorte que si le reste de » l'appareil étoit caché, on auroit » peine à dire lequel des deux hommes » est actuellement électrique, &c. » J'ai supposé l'expérience faite dans les circonstances les plus favorables; j'ai eu en vue l'effet tel qu'on peut l'avoir, & non pas tel qu'il est dans les cas les plus ordinaires; & je n'ai point entendu qu'au doigt d'un homme non isolé on substituât une *fleche de fer*, comme vous le demandez, ou tout autre corps pointu : il faut que tout soit égal de part & d'autre. Mais quand on mettroit les choses au pis; quand on choisiroit la circonstance d'une Electricité médiocrement animée; quand, au lieu d'un corps mousse comme le doigt d'un homme, on supposeroit une pointe de métal vis-à-vis de la main électrisée, on y verroit toujours, avec un peu plus d'attention, une matiere lumineuse ani-

Digitized by Google

mée d'un mouvement progreſſif en avant; & cela ſuffit pour conſtater l'exiſtence d'une matiere qui s'élance du corps non électrique vers celui qui eſt électriſé, & que j'ai nommée matiere *affluente*.

J'ai dit ailleurs (*d*) » que les rayons » divergents qui ſortent d'un conduc» teur, & qui s'éteignent après avoir » formé une aigrette enflammée d'un » pouce de longueur ou un peu plus, » ſe raniment à plus d'un pied de diſ» tance, & redeviennent lumineux » par leur extrémité à la rencontre » d'un corps vivant ou d'une étoffe » ornée d'or ou d'argent, ce qu'on » reconnoît par des points de lumiere » qui ſe reſſerrent entre eux à meſure » que la ſurface où ils paroiſſent s'ap» proche davantage du conducteur » d'où ils émanent »; vous demandez après cela ſi les adverſaires de la matiere affluente ne pourroient pas me dire que, dans l'expérience de l'article précédent, les points de lumiere qui brillent au bout du doigt ou de la pointe non électrique, ne ſont autre

(*d*) Eſſai ſur l'Electricité des Corps, *pages* 91 & 92.

Digitized by Google

XVII. Lettre.

chose que les émanations du conducteur, dont l'inflammation recommence à la rencontre d'un corps vivant ou du métal.

Ils me l'ont bien dit; mais je les ai renvoyés à l'observation que je vous citois tout-à-l'heure; je les ai invités à reconnoître ou à la vue simple avec un peu plus d'attention, ou en se servant d'un verre lenticulaire, que ce feu, qui rend le doigt ou le poinçon de fer lumineux, n'est point seulement une tache de lumiere, mais une émanation réelle qui vient audevant des rayons lancés par le conducteur, & qui les ranime par son choc. Si je n'ai point fait mention de cette cause, lorsque j'ai fait voir que l'extrémité de ces jets éteints reprenoit feu à la rencontre d'un corps animé ou d'une surface métallique, c'est que mon principal objet étoit de bien établir leur divergence, & leur identité avec ceux qui forment l'aigrette au bout du conducteur; j'ai laissé à l'écart ce qui étoit étranger à mon dessein, comptant que le Lecteur instruit y suppléeroit, en considérant que les corps animés, les mé-

Digitized by Google

taux, & tout ce qui en contient, reçoivent & fournissent la matiere électrique plus abondamment que les autres corps. XVII. Lettre.

Enfin, Monsieur, l'expérience (e) par laquelle j'ai prouvé qu'une tringle de fer enveloppée d'un tube de verre s'électrise plus fortement que de coutume, à en juger par les aigrettes qui paroissent à son extrémité la plus éloignée du globe, & par les étincelles qu'on en tire, vous semble, dites-vous, une découverte qui tire à conséquence contre la matiere affluente ; vous craignez qu'on ne m'oppose cet argument: » Puisqu'en » couvrant le conducteur d'une enve- » loppe qui l'empêcheroit de recevoir » la matiere affluente, supposé qu'elle » existât, on lui procure par ce moyen » une Electricité plus forte, on peut » dire ou que cette matiere n'entre » pour rien dans l'électrisation, ou » qu'elle affoiblit l'Electricité ».

Votre crainte cessera, si vous faites attention à deux faits très-connus que voici: 1°, Que le verre, quoique difficile à percer, n'est cependant pas

(e) Premiere Partie, pag. 245, n°. 24.

Digitized by Google

XVII. Lettre. absolument imperméable à la matiere électrique ; que les émanations du conducteur se tamisent à travers l'épaisseur du tube qui l'enveloppe, puisqu'elles le mettent en état de servir à l'expérience de Leyde, & qu'elles se font sentir sur la peau quand on en approche la main ou le visage, ce qui met en droit de croire que la matiere affluente y passe de même; car pourquoi l'une des deux matieres trouveroit-elle les passages fermés plutôt que l'autre? Dire que l'épaisseur du tube est un *mur de séparation* entre le conducteur & la matiere électrique qui viendroit du dehors, & argumenter en conséquence, c'est donc, ou supposer une chose qui est fausse, ou la faire trop valoir.

2°, C'est au bout du conducteur qui dépasse le tube, & qui est à découvert, qu'on trouve cette augmentation d'Electricité dont il est question : y a-t-il dans cette expérience telle que je l'ai rapportée, & telle qu'on la peut revoir, quelque signe qui porte à croire qu'à cet endroit du conducteur, la matiere affluente n'arrive point ou n'y fait aucune fonc-

Digitized by Google

tion? N'est-il pas naturel de penser que comme les effluences, gênées jusqu'à un certain point par l'opposition du verre, se rendent en plus grande quantité & avec plus de force à l'extrémité nue de la tringle de fer; de même les affluences, qui trouvent aussi dans cette partie moins d'obstacle qu'ailleurs, y arrivent avec plus d'abondance, & contribuent par proportion à cette augmentation d'Electricité qu'on y remarque?

Quant aux Electricités *en plus* & *en moins*, *résineuse* & *vitrée*, dont vous me parlez, je ne suis point surpris que vous n'admettiez point ces distinctions telles qu'on nous les donne; vous êtes trop au fait des phenomenes, & trop bon observateur, pour n'avoir point apperçu tout le foible de ces hypotheses : je trouve vos réflexions à cet égard très-judicieuses; & je n'aurois pas manqué de les joindre aux miennes dans les Mémoires que j'ai lus sur ces questions à l'Académie, si je les eusse reçues plutôt. Au reste, si vous voyiez ces disputes d'aussi près que moi, vous reconnoîtriez sans peine que ceux qui les ont

Digitized by Google

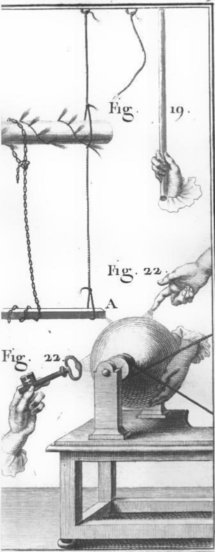
XVII. Lettre.

renouvellées, & qui les soutiennent avec le plus de chaleur, sont moins occupés du progrès de la Physique, que du parti qu'ils ont pris de me contredire : le ton avec lequel ils m'ont attaqué, décele leur intention ; & j'ai tout lieu de croire, que ce qu'ils veulent préférablement à tout, c'est que j'aie tort, en réalité ou en apparence, & qu'on perde de vue les *effluences & affluences simultanées* en matiere d'Electricité. Mais, comme vous dites fort bien, cela ne dépend ni d'eux ni de moi : les querelles des hommes passent avec eux, les faits subsistent, & la postérité qui voit les choses de sang-froid, & sans intérêt personnel, juge avec impartialité, & débarrasse la vérité des intrigues qui l'empêchoient de paroître dans tout son jour.

Continuez vos recherches sur l'Electricité : cet objet languit entre mes mains ; mes occupations se multiplient, le temps & la santé me manquent ; faites-moi part de vos découvertes, j'en ferai très-reconnoissant.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Digitized by Google



Digitized by Google

XVII. Lettre.

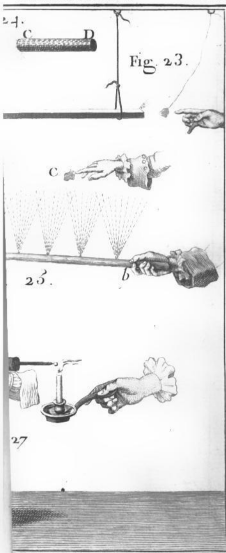
rer
ave
cup
du
dir
taq
tou
len
j'ai
&
&
d'E
for
de
paſ
la p
fro
ave
rite
de
(
lec
ma
pli
que
ver

24.
C

2

2

Digitized by Google

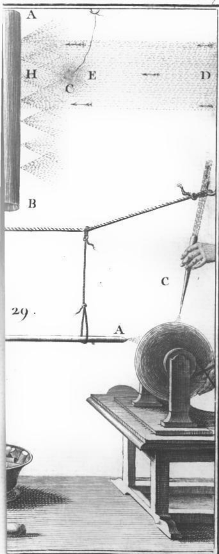


Digitized by Google

XVII. Lettre.

re
av
cu
du
di
ta
to
le
j'a
&
&
d'I
for
de
paf
la
fro
ave
rite
de
(
le&
ma
pli
que
ver

L'



21.8.

Digitized by Google

XVII
Lettre

Digitized by Google



EXPÉRIENCES

Faites en présence de MM. DEPARCIEUX, FOUGEROUX, BEZOUT, TILLET, *&* BRISSON, *Commissaires nommés par l'Académie.*

1. UN HOMME isolé & électrisé attira vivement de petites feuilles de métal placées sur un carton à un pied de distance au-dessous de sa main, tandis que de pareilles feuilles s'enleverent de dessus un autre carton qu'il tenoit avec la même main.

2. Avec un tube de verre nouvellement frotté, on soutint en l'air un duvet de plume électrisé; & pendant ce temps-là, le même tube ne cessoit d'attirer & de tenir dirigé vers lui des bouts de fil qu'on lui présentoit.

3. Un homme qu'on électrisoit tint dans sa main une coque d'œuf remplie d'eau, qui s'écouloit par des petits trous garnis de tubes capillaires: cet écoulement électrisé, au lieu de se faire goutte à goutte, devint continu, & se divisa en une infinité de petits jets divergents.

Digitized by Google

4. Une autre coque d'œuf préparée & remplie de même, fut présentée à six pouces de distance de la premiere, par une personne non isolée : ses écoulements s'accélérerent aussi avec divergence; mais seulement du côté du corps électrisé, & ne se firent que goutte à goutte par la partie opposée.

5. On répandit une couche de son de farine sur toute la longueur d'une barre de fer quarrée qui servoit de conducteur; dès que l'on commença à électriser, on vit le son s'élever en l'air, comme s'il eût été soufflé; & cependant un fil de lin mouillé, présenté par une personne non isolée; se tenoit constamment dirigé vers le conducteur.

6. On électrisa un gros tuyau de fer blanc, dont la surface étoit toute couverte de houppes de filasse qu'on y avoit attachées : dès que ce conducteur devint électrique, on vit toutes les houppes s'épanouir en forme d'aigrettes, ayant leurs axes perpendiculaires à la surface du tuyau.

7. Tandis que le tuyau étoit en cet état, un grand cercle de fil de fer garni de pareilles houppes, & par le centre

Digitized by Google

duquel passoit le tuyau, fut tenu & porté d'un bout à l'autre par un homme non électrisé : alors on voyoit toutes les houppes du cercle se diriger vers le tuyau, comme vers un centre commun.

8. On présenta un tube de verre fortement électrisé & parallélement à la longueur d'un ruban de soie qui pendoit librement ; d'autres fois l'on suspendit un fil de lin mouillé vis-à-vis d'un conducteur, à qui l'on avoit donné une situation verticale, & l'on vit presque toujours ces corps flexibles se plier en différents sens vis-à-vis du corps électrisé : c'est-à-dire, qu'une partie de leur longueur étoit attirée, tandis que l'autre étoit repoussée.

9. Une feuille de cuivre battu très-mince, & large à peu près comme un écu, étant appliquée à la surface d'un gros tube de verre, d'un morceau de soufre ou de cire d'Espagne nouvellement frotté, laisse presque toujours appercevoir dans ses différentes parties, des mouvements opposés, sur-tout quand on y présente la main ou quelque autre corps

Digitized by Google

non électrisé ; on voit souvent quelques-uns de ses bords se détacher, & d'autres s'appliquer plus fortement à la surface du corps électrique : cette expérience se fait encore assez bien avec un duvet de plume, qui a un grand nombre de barbes bien fléxibles.

10. Sur un petit pied de bois élevé de six pouces ou environ, on forma un petit monceau de cette poudre de bois qu'on met sur l'écriture, & l'on y présenta plusieurs fois de suite le bout d'un gros bâton de cire d'Espagne nouvellement frotté : il resta pour certain, qu'une partie de ladite poudre étoit attirée tandis que l'autre étoit repoussée.

11. On mit sur une plaque de tôle plusieurs feuilles de cuivre battu, dont chacune étoit grande à peu près comme une piece de six sols ; à un pied de distance au-dessus on établit sur quatre piliers un grand carreau de verre commun dans une situation horizontale. Ce verre étant frotté par-dessus avec la main, devint électrique ; & l'on remarqua premiérement, que chaque petite feuille de

Digitized by Google

métal étoit d'abord attirée, & aussitôt repoussée par le verre : secondement, que les unes montoient tandis que les autres descendoient : troisiémement, que la chûte de celles-ci se faisoit avec plus de vîtesse que la seule pesanteur ne pouvoit leur en donner.

12. On vit des effets tout-à-fait semblables, lorsqu'au lieu du carreau de verre frotté, on isola sur des supports convenables une feuille de fer blanc, à laquelle on conduisoit l'Electricité d'un globe de verre.

13. On présenta au bout d'une tringle de fer que l'on électrisoit, une grosse chandelle nouvellement éteinte; & l'on vit distinctement la fumée se partager en plusieurs jets, dont les uns alloient au conducteur tandis que les autres prenoient une direction toute opposée.

14. Le globe de verre étant frotté & électrisé, plusieurs personnes présenterent aux endroits de sa surface qui venoient d'éprouver le frottement, le bout du doigt, l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, un morceau de bois verd, un bout de corde

Digitized by Google

mouillée, un morceau de carton, du linge, &c; & l'on vit couler de tous ces corps des franges de matiere lumineuse, qui avoient un mouvement progressif très-décidé vers le globe; & dont les rayons plus denses, plus enflammés à la surface des corps d'où ils partoient, s'affoiblissoient de plus en plus en approchant du verre.

15. Au lieu des corps dont on vient de faire mention, quand on présentoit au globe frotté un bâton de cire d'Espagne, un morceau de soufre, de résine, de cire blanche ou jaune, du verre, &c, & généralement toute substance difficile à électriser par communication, on n'en voyoit pas sortir de franges ni de rayons lumineux, mais tout au plus quelques points de lumiere foible & rampante, qui paroissoit comme attachée aux endroits de la surface de ces corps les plus voisins du globe.

16. On prit pour conducteur une barre de fer quarrée de six pieds de longueur, & dont chaque côté avoit environ huit lignes de largeur; on fit aboutir l'une de ses extrémités à un demi-pouce de la surface du globe,

Digitized by Google

un peu au-dessus de l'endroit où l'on appliquoit la main pour le frotter. Le fer étant électrisé, on en vit sortir des filets de matiere lumineuse qui se dirigeoient vers la surface du verre, comme les franges de l'expérience 14e; & en même temps l'on vit briller à l'autre bout deux aigrettes bien épanouies, qui se faisoient sentir comme un souffle sur la peau, & qui poussoient en avant la flamme d'une bougie jusqu'à l'éteindre.

Cette expérience répétée avec des bâtons de bois verd, avec des cordes de chanvre mouillées, & généralement en prenant pour conducteurs toutes substances électrisables par communication, a toujours montré les mêmes effets, à la différence près du plus au moins.

17. Un homme qui n'étoit point isolé présenta la paume de sa main à l'extrémité du conducteur la plus éloignée du globe, dans un moment où l'on n'y voyoit pas de feux électriques, aussi-tôt il y parut une belle aigrette.

18. L'aigrette ayant paru d'elle-même, c'est-à-dire, sans être excitée

comme dans l'expérience précédente, devenoit toujours plus grande & plus lumineuſe quand on en approchoit la main ou le viſage, ou quelque autre partie du corps un peu large.

19. Lorſqu'on ne préſentoit que le bout du doigt, ou un morceau de métal qui eût à peu près la même forme, à deux ou trois pouces de diſtance de l'extrémité du conducteur, l'aigrette, qui ſortoit d'un des angles, s'inclinoit toute entiere vers ce corps non électrique; ſes rayons, naturellement divergents, ſe plioient vers lui comme pour l'embraſſer; & ſi l'on continuoit d'avancer vers eux, ils ſe reſſerroient de plus en plus juſqu'à ne former qu'un ſeul jet de matiere plus denſe & plus enflammée.

20. Le doigt ou le morceau de métal qu'on tenoit ainſi vis-à-vis d'une aigrette, paroiſſoit auſſi tout parſemé de points lumineux, d'où procédoient autant de jets à peu près ſemblables à ceux de l'aigrette; de façon qu'entre le conducteur & le doigt, les feux électriques prenoient la forme d'un fuſeau parabolique, moins denſe & moins lumineux au milieu qu'à ſes extrémités.

Digitized by Google

21. Un homme ayant pris la place du conducteur, présenta le bout du doigt *index* vis-à-vis la main étendue d'un autre homme non électrisé; & l'on en vit sortir une très-belle aigrette, qui s'éteignit dès qu'on cessa de présenter la main au doigt électrisé d'où elle partoit.

22. L'homme non électrique présenta son doigt à la main étendue de celui qu'on électrisoit, & de temps à autres il en sortoit une aigrette semblable à celle de l'expérience précédente; & quand cette aigrette cessoit de paroître, le bout du doigt restoit parsemé de points lumineux, & faisoit sentir un petit vent sur la main de l'homme électrisé.

23. Au lieu du doigt ou d'un morceau de métal arrondi, on présenta à la main étendue de l'homme électrique, un bout de gros fil de fer terminé en pointe, à laquelle on vit paroître aussi-tôt une lumiere courte, dont les rayons n'étoient pas distincts, & dont le mouvement n'étoit presque point sensible à la vue.

24. Vis-à-vis de cette pointe lumineuse, on mit une petite bougie

Digitized by Google

allumée, dont la flamme fut poussée en avant ; souvent elle fut éteinte par le souffle qui sortoit de la pointe, & la fumée qui lui succédoit étoit chassée vers le conducteur.

25. On électrisa une barre de fer quarrée, dont chaque côté avoit deux pouces de large ; aux extrémités de son atmosphere électrique, qui s'étendoit à plus de six pieds de distance, on suspendit des petites boules creuses de verre très-mince, avec des fils de lin fort déliés ; & lorsque ces petites spheres commençoient à peine à se mouvoir vers le conducteur, on étoit presque sûr d'accélérer sensiblement leur attraction, en présentant derriere elles le bout du doigt ou une pointe de métal.

La même chose arrivoit encore, lorsqu'au lieu de ces petites ampoules de verre, on suspendoit de même des fragments de feuilles de cuivre, ou tout autre corps léger de quelque nature qu'il fût.

26. Des feuilles de métal de même grandeur & en quantités égales, ayant été placées les unes sur un carreau de verre, les autres sur une platine de

Digitized by Google

fer blanc, les dernieres furent toujours attirées bien plus fortement & de plus loin que les autres, soit par des tubes de verre, soit par des conducteurs.

27. Une feuille de métal très-mince, & large comme un écu, ayant été bien étendue sur un miroir de métal, fut attirée à un pied de distance par un tube de verre nouvellement frotté; elle ne put jamais l'être à trois pouces, par le même tube frotté de nouveau, lorsqu'on l'eut étendu sur un gâteau de verre d'un pouce & demi d'épaisseur.

28. Les matieres électrisables par frottement, comme la cire d'Espagne, le soufre, la résine, &c, quelque forme qu'on leur ait donnée, n'ont ni excité ni animé, comme la main & le métal, les aigrettes lumineuses à l'extrémité du conducteur.

29. Ces mêmes substances présentées aux corps électrisés, n'ont produit aucun rayon de matiere enflammée.

30. On présenta de l'eau dans un petit vase de métal, à un pouce ou environ de distance, sous une barre

Digitized by Google

de fer qu'on électrisoit ; la surface s'éleva en forme de monticule, elle fit une petite étincelle & retomba; on eut le même effet avec de l'encre, mais il fut plus marqué ; ni l'une, ni l'autre liqueur ne se souleva aussi sensiblement, quand on la présenta dans un vase de verre fort épais.

31. Toutes les fois qu'on a excité des étincelles entre un conducteur & un corps non électrique, l'un & l'autre étant de grand volume, & dans des circonstances favorables à l'Electricité, on a remarqué que le trait de feu venoit autant de l'un que de l'autre.

32. On a observé aussi très-constamment que quand l'étincelle éclate entre deux corps animés, l'un & l'autre la ressentent également.

33. Si quelqu'un tient sa main appliquée au coude de la personne qui excite une étincelle avec son doigt, il en ressent presque toujours le contre-coup, lequel se fait sentir aussi à une troisieme personne qui touche le coude de la seconde.

34. On a tiré des étincelles d'une grosse barre de fer électrisée, avec

Digitized by Google

un boulon de fer, à l'autre bout duquel on a présenté le doigt : à chaque étincelle que l'on a tirée, il a paru entre le doigt & le fer une petite lueur qui a disparu aussi-tôt.

35. Toutes les étincelles qu'on a tirées, ou immédiatement du verre électrisé, ou du conducteur aboutissant à la bouteille de Leyde, ont paru plus piquantes & d'un feu plus rouge que celles que l'on tire communément des autres corps électrisés.

36. On a transmis l'Electricité dans le vuide par le moyen d'un gros fil de métal qui, tenant d'une part au conducteur, passoit dans le récipient par une ouverture, pratiquée & disposée convenablement pour cet effet, à sa partie supérieure, & portoit par son autre bout une grosse pomme à quatre pouces au-dessus d'une plaque de métal parsemée de petites feuilles de cuivre battu.

Chaque fois que la pomme commençoit à devenir électrique, elle attiroit & repoussoit très-sensiblement plusieurs des petites feuilles de métal; mais lorsqu'on faisoit durer l'électrisation un certain temps, on

Digitized by Google

voyoit ces mouvements se rallentir & cesser même quelquefois tout-à-fait.

Quand on répétoit cette expérience dans l'obscurité, on voyoit sortir de plusieurs endroits de la pomme de gros jets de matiere lumineuse, qui n'avoient point la forme des aigrettes ordinaires, mais qui ressembloient plutôt à des flammes allongées par le vent d'un chalumeau.

37. On répéta en plein jour l'expérience qui est décrite dans la premiere Partie, page 72, & représentée par la *Fig.* 2. *Pl. I.* La boule du petit matras rempli d'eau, étant devenue électrique dans le vuide, attira vivement & repoussa de même des feuilles de métal qu'on avoit placées sur la platine de la machine pneumatique: on remarqua què ces attractions & répulsions étoient plus fortes & moins interrompues qu'elles ne l'avoient été avec la pomme électrisée.

Dans l'une & dans l'autre expérience, le vuide étoit tel que le mercure, dans le petit barometre d'épreuve, étoit descendu à une ligne & demie de son niveau.

38. On présenta des pointes de fer

Digitized by Google

plus fines les unes que les autres, & à différentes distances d'un conducteur de grand volume que l'on électrisoit dans un lieu obscur, & l'on observa :

1°, Qu'à distances égales, de deux pointes la plus aiguë commençoit à luire avant l'autre.

2°, Que quand la pointe la moins aiguë étoit assez près pour commencer à luire, son point de lumiere étoit un peu plus gros que celui d'une pointe plus fine.

3°, Que ces pointes ou devenoient lumineuses de plus loin, ou luisoient davantage à la même distance, quand elles tenoient à de grandes masses, que quand elles étoient isolées.

4°, Qu'étant isolées, si l'on touchoit avec le bout du doigt celle de leurs extrémités qui étoit la plus éloignée du conducteur, on en tiroit une petite étincelle.

5°, Que si le corps pointu étoit enveloppé dans toute sa longueur avec un tube de verre, de façon qu'il n'y eût que la pointe à découvert, on ne laissoit pas que d'y appercevoir le point lumineux, mais plus petit que de coutume, & toujours à

Digitized by Google

une moindre distance du conducteur.

6°, Que quand deux pointes présentées ensemble étoient devenues lumineuses, si l'on avançoit l'une des deux plus que l'autre, elle ne manquoit presque jamais de l'éteindre.

7°, Que toutes ces petites lumieres qui paroissoient aux pointes, étant examinées avec une lentille de verre de deux pouces & demi de foyer, étoient autant de petites aigrettes bien épanouies, & tout-à-fait semblables, en petit, à celles qu'on voit aux extrémités anguleuses des conducteurs.

39. Le globe de verre fut isolé entre deux poupées de bois extrêmement séché au four, & bouilli dans l'huile de noix : & l'on changea la corde sans fin, qui étoit de chanvre, pour une de soie que l'on eut soin de faire sécher; on prit pour conducteur une barre de fer qui fut convenablement isolée, & l'on fit frotter le globe avec un papier doré, dont les bords étoient collés à ceux d'un grand entonnoir de verre.

Le globe ainsi frotté électrisa le conducteur, mais foiblement; & le

papier

papier doré, qui servoit de coussin pour frotter, s'électrisa de même.

On fit passer par le bout de l'entonnoir, & à travers un morceau de liege qui le bouchoit, un fil de fer pointu, long de dix pouces, & gros comme une petite plume à écrire; dès que la pointe fut arrivée à peu près à un pouce du globe, elle produisit une très-belle aigrette, & le conducteur devint plus électrique qu'il ne l'avoit été jusques-là.

Les choses restant en cet état, on vit paroître à l'autre bout du fil de fer qui surpassoit celui de l'entonnoir, une petite lumiere courte, laquelle étant examinée avec une loupe de verre, parut être une véritable aigrette bien épanouie.

Cette petite aigrette faisoit sentir un souffle assez sensible sur la peau; & la flamme d'une bougie qu'on en approcha, fut emportée en avant comme si elle eût été exposée au vent d'un petit chalumeau.

40. Le globe restant isolé comme dans l'expérience précédente, un homme pareillement isolé le frotta d'une main, & avec l'autre, il atti-

roit & repoussoit les corps légers qu'on lui présentoit ; deux fils de coton qu'il prit ensemble par un bout, devinrent aussi-tôt divergents entre eux ; il coula des franges de lumiere de ses doigts, quand il les approcha du globe, un peu au-dessus de la main qui frottoit ; toutes les parties de son corps étincelloient quand on y portoit la main ou du métal ; en un mot, cet homme étoit électrique, comme le sont ordinairement les conducteurs.

Les seules différences qu'on y remarquoit, c'est que les pointes de métal qu'on approchoit de lui faisoient voir des aigrettes lumineuses, allongées & épanouies, au lieu que vis-à-vis des conducteurs elles ne montroient que des points lumineux, c'est-à-dire, des aigrettes beaucoup plus courtes.

Et quand ce même homme tenoit un fer pointu, on ne voyoit à l'extrémité de la pointe qu'un point lumineux, c'est-à-dire, une très-petite aigrette qui agitoit très-sensiblement la flamme d'une petite bougie.

41. On attacha au conducteur un double fil de coton, dont les deux

Digitized by Google

bouts pendoient librement; le globe étant isolé & frotté d'une main par une personne pareillement isolée, qui tenoit avec son autre main une paire de fils semblables à ceux du conducteur, on observa, pendant dix minutes que dura l'électrisation :

1°, Que les deux paires de fils devinrent divergents entre eux, mais ceux du conducteur beaucoup plus que ceux de la personne qui frottoit le globe.

2°, Que ces fils, de part & d'autre, garderent très-constamment le degré de divergence qu'ils avoient montré d'abord; & quoique cette expérience ait été répétée nombre de fois, en différents temps, & avec toute l'attention possible, on ne remarqua jamais entre eux aucune alternative par rapport au degré d'Electricité acquise.

42. Le globe isolé fut frotté par deux personnes isolées, qui appliquerent chacune une de leurs mains à deux endroits diamétralement opposés de sa surface : ces deux personnes devinrent foiblement électriques; assez cependant pour tirer de petites étincelles l'une de l'autre.

Digitized by Google

Chacune d'elles en tiroit de plus fortes d'une troisieme personne non isolée.

43. Une petite feuille de métal suspendue avec un fil de soie très-fin, fut électrisée avec un tube de verre, jusqu'au point d'en être fortement repoussée : lorsqu'elle étoit dans cet état de répulsion par rapport au verre, on en approcha un gros bâton de cire d'Espagne nouvellement frotté, qui l'attira d'abord, & la repoussa ensuite constamment.

44. Cette même feuille qui avoit reçu l'Electricité de la cire d'Espagne, & qui étoit en état de répulsion par rapport à elle, fut attirée très-vivement par un tube de verre qu'on lui présenta.

45. Dans la même soirée ces deux dernieres expériences, ayant été répétées avec les mêmes instruments, eurent des succès tout opposés. On vit plusieurs fois de suite la cire d'Espagne, nouvellement frottée, repousser d'une maniere non équivoque la feuille de métal, qui venoit d'être électrisée & repoussée par le verre ; & celui-ci repousser pareillement ce que

Digitized by Google

la cire d'Espagne repoussoit après lui avoir communiqué sa vertu.

Ces épreuves ayant été réitérées un grand nombre de fois en différents temps, & avec différents verres, firent souvent voir ces variations dans les résultats.

Quand on se sert d'un carreau de verre, au lieu d'un tube, on réussit plus sûrement à lui faire repousser ce que la cire d'Espagne a rendu électrique; mais cela n'est point infaillible.

46. Un tube de verre qui avoit été dépoli avec du sable mouillé dans la moitié de sa longueur, attiroit ordinairement par cette partie une feuille de métal électrisée & repoussée par l'autre, & celle-ci faisoit la même chose par rapport à la premiere.

47. Une verge de fer de six pieds, & grosse comme le doigt, faisant l'office de conducteur, & aboutissant à un globe de soufre qu'on frottoit avec la main nue, produisit de ce côté-là une aigrette lumineuse, plus épanouie & plus longue que n'ont coutume d'être les franges de matiere enflammée qui coulent du même endroit vers un globe de verre.

Digitized by Google

A l'autre extrémité de ce conducteur, terminée en pointe un peu mousse, il parut un feu plus court qui faisoit sentir un petit vent contre la peau, qui poussoit en avant la flamme d'une petite bougie, & qui, examiné avec une loupe de verre, parut une petite aigrette bien formée & bien épanouie.

Le conducteur électrisé avec le globe de soufre donna des signes d'Electricité très-médiocres.

48. La même verge de fer de l'expérience précédente, aboutissant d'une part au globe de soufre, & de l'autre à un globe de verre, lorsqu'on les faisoit tourner & frotter tous deux à la fois, les feux dont on vient de parler parurent avec les mêmes différences, sinon que l'aigrette du côté du globe de soufre fut un peu moins grande, & le point lumineux du côté du globe de verre un peu plus allongé, & l'Electricité du conducteur fut beaucoup plus forte qu'avec le seul globe de soufre.

49. Des bandes de verre longues de huit à dix pouces, & larges de deux & demi, enduites par un côté

Digitized by Google

seulement d'une couche de cire d'Espagne épaisse d'une bonne ligne, furent frottées, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, & quelquefois des deux côtés en même temps, & présentées aussi-tôt à une petite feuille de métal suspendue avec un fil de soie très-délié.

1°, Quand on frottoit la couche de cire d'Espagne seulement, elle repoussoit pour l'ordinaire la petite feuille électrisée avec un bâton de cire d'Espagne; & cette répulsion avoit lieu non-seulement avec le côté enduit, mais aussi avec l'autre surface du verre qui étoit nue.

2°, Quand on frottoit la surface nue du verre seulement, l'un & l'autre côté repoussoit assez constamment la feuille électrisée & repoussée par du verre.

3°, Et lorsqu'on frottoit les deux surfaces en même temps, elles repoussoient l'une & l'autre ordinairement, tant ce qui étoit électrique de la part du verre, que ce qui l'étoit de la part de la cire d'Espagne.

Ces résultats sont ceux qui se sont montrés le plus communément; mais

Digitized by Google

on ne doit pas dissimuler qu'il y a eu quelques variations.

50. Un petit globe fait avec parties égales de soufre & de verre pilé & passé au tamis, ayant été frotté, donna des signes d'Electricité très-marqués.

51. Un faisceau de tubes de verre très-menus & remplis de cire d'Espagne fondue, ayant été frotté, donna aussi des marques non équivoques d'Electricité.

52. On a répété l'expérience qui est décrite à la page 79 & suiv. de la premiere Partie, & représentée par la Figure 3e de la Planche 1re. Pendant douze minutes que l'on soutint l'électrisation, les deux jets de matiere enflammée qui couloient en sens contraire l'un de l'autre d'un bout à l'autre du matras purgé d'air & scellé hermétiquement, ne laisserent appercevoir de leur part aucune interruption, ni aucun affoiblissement.

53. On répéta aussi l'expérience qui est décrite page 121 de la premiere Partie, & représentée par la Figure 8e de la Planche 1re; mais au lieu de carton, l'on mit sur le carreau

Digitized by Google

de verre doré un cahier de papier à lettres ; lorsqu'on eut tiré l'étincelle, on examina le trou qu'elle avoit fait, & l'on vit :

1°, Que les bords du trou fait à la feuille de papier qui reposoit immédiatement sur le verre doré, étoient roussis & comme brûlés, ce qui ne se trouva point aux autres feuilles.

2°, Toutes les feuilles ayant été examinées de suite, on observa que la largeur du trou alloit toujours en diminuant de la premiere feuille dont on vient de parler à la derniere, où l'on avoit bien de la peine à le distinguer.

54. Une bouteille préparée comme pour l'expérience de Leyde fut attachée & isolée au conducteur, & quand il parut une aigrette à son crochet, on lui présenta sur un carton emmanché d'un tube de verre, des petites feuilles de métal, qu'elle attira & repoussa très-vivement.

55. Plusieurs personnes isolées se tenant toutes par les mains, devinrent toutes fortement électriques, dès l'instant que la premiere d'entre elles toucha la bouteille attachée au conducteur.

Digitized by Google

Cette premiere bouteille étant chargée au point de faire aigrette par son crochet, on en suspendit une seconde toute semblable à la feuille d'étain qui l'enveloppoit extérieurement : celle-ci devint bien-tôt assez électrique pour communiquer sa vertu à plusieurs personnes isolées qui se tenoient par les mains, & pour faire sentir une vive commotion à celle d'entre elles qui la détacha, & qui voulut faire l'expérience de Leyde.

56. On prit deux bouteilles tout-à-fait semblables, on les chargea ensemble au même conducteur, jusqu'à ce que l'aigrette parût également aux deux crochets ; on posa l'une sur un support de verre bien net & bien sec, & l'autre sur une platine de métal tenant à d'autres corps électrisables par communication ; cette expérience, répétée un grand nombre de fois, & en différents temps, montra presque toujours, conformément au résultat de M. le Monnier, que la bouteille de Leyde conserve mieux & plus long-temps sa vertu quand elle n'est point isolée, que quand elle repose sur du verre.

Digitized by Google

57. Un homme isolé prit par le crochet une bouteille de Leyde nouvellement chargée, & devint électrique; il présenta son autre main à la panse d'une semblable bouteille, il en tira une forte étincelle, & les deux bouteilles resterent électriques, de maniere qu'elles servirent six fois de suite à la même expérience, sans être chargées de nouveau.

L'homme isolé, dans ces expériences, perdoit quelquefois son Electricité, & d'autres fois il restoit électrique.

On observa qu'il demeuroit électrique, lorsque ne l'étant d'abord que médiocrement, il tiroit une forte étincelle de la bouteille dont il touchoit la panse; ou bien, lorsque l'étant beaucoup, il ne tiroit qu'une petite étincelle.

Lorsque l'homme isolé avoit tout-à-fait perdu son Electricité, ou que cette vertu languissoit en lui, on étoit presque sûr de la ranimer ou de la faire renaître en touchant la panse de la bouteille dont il tenoit le crochet.

58. On répéta ces dernieres épreuves avec une tringle de fer isolée, au lieu d'un homme, & elles eurent les mêmes succès.

Digitized by Google

59. On frotta un carreau de verre commun d'un seul côté avec la main nue; ses deux surfaces devinrent très-électriques; elles attiroient & repoussoient également tous les corps légers qu'on mettoit à leur portée, & si l'une des deux repoussoit un corps électrisé, l'autre le repoussoit de même.

60. On frotta en même temps, & avec les deux mains, les deux surfaces du carreau de verre, & il produisit, par l'une & par l'autre, les mêmes effets que dans l'expérience précédente.

Lu à l'Académie Royale des Sciences le 19 Avril 1760.

EXTRAIT *des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.*

M. L'ABBÉ NOLLET ayant demandé des Commiſſaires pour être témoins de pluſieurs Expériences concernant l'Electricité, l'Académie nomma Meſſieurs DEPARCIEUX, FOUGEROUX, BEZOUT, TILLET, & BRISSON, qui ont atteſté unanimement que les réſultats de ces Expériences, auxquelles ils ont aſſiſté, étoient tels que M. l'Abbé Nollet les a énoncés dans le Mémoire ci-deſſus qui a été lu à l'Académie; en foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris, ce 19 Avril 1760.

GRANDJEAN DE FOUCHY, *Secretaire perpétuel de l'Acad. Roy. des Sciences.*

Digitized by Google



EXTRAIT

De l'Ouvrage intitulé : *Brevis Relatio de Electricitate propriâ lignorum ; authore P. Wendelino Ammersin.*

1°. Le bois devient électrique par frottement, lorsqu'il est purgé de toute humidité : pour cet effet, on peut le mettre dans le four du Boulanger quand on en a ôté le pain, ou le laisser pendant un temps suffisant dans le tuyau d'une cheminée où l'on fait continuellement du feu, ou bien l'exposer au-dessus des charbons ardents, jusqu'à ce qu'il commence à se noircir, sans être brûlé.

2°. Quoiqu'on n'ait éprouvé que les bois les plus communs, comme le Hêtre, le Chêne, l'Aune, le Noyer, le Tilleul, &c, il est à présumer que tous les bois réussiroient de même.

3°. Avec le bois ainsi séché, on obtient quelquefois une Electricité plus forte que ne l'est communément celle du verre : *Et quidem quandoque*

Digitized by Google

majorem quàm in ipso vitro, dit l'Auteur.

4°. On peut donc substituer un cylindre, ou une boule de bois bien tournée, au tube & au globe de verre: mais il est à propos de faire sécher le bois avant de le façonner, afin qu'il garde mieux la figure qu'il aura reçue du Tourneur ou du Menuisier. Le P. Ammersin a employé avec succès des mesures à bled, mises en mouvement par une machine de rotation.

5°. Le bois étant devenu électrique par frottement, peut être employé avec succès pour toutes sortes de supports, quand il s'agira d'isoler, ou d'empêcher que la vertu électrique ne se dissipe, ou n'atteigne les corps qu'on veut en garantir.

6°. Quoique le bois tienne son électrisabilité du desséchement, néanmoins c'est une précaution presqu'indispensable de le faire bouillir dans une huile seccative, dans de la cire, ou au moins de l'enduire avec quelque vernis, parce que sans cela l'humidité y rentreroit, & lui ôteroit la propriété qu'il a de devenir électrique par frottement.

Digitized by Google

7°. S'il arrive que le bois perde en tout ou en partie la propriété que lui a donné le deſſéchement, on répare aiſément cette perte en le faiſant ſécher de nouveau, & en le faiſant bouillir une autre fois dans l'huile; ſouvent il ſuffit de le bien eſſuyer.

8°. On peut ſe ſervir, pour frotter le bois, ou de la main nue, ou des autres matieres qu'on emploie pour frotter le verre: il eſt difficile de décider quelle eſt la meilleure; mais le P. Ammerſin prétend que ſi l'on ſe ſert de quelque étoffe, ou de papier pour empoigner le cylindre de bois, il faut que cette garniture déborde de cinq ou ſix travers de doigts la main qui la preſſe.

9°. Pour électriſer le bois, il faut attendre qu'il ſoit bien refroidi.

FIN.



Digitized by Google

TABLE DES MATIERES

Contenues dans cette seconde Partie.

Digitized by Google

Fin de la Table.



EXTRAIT des Registres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 30 Avril 1760.

MESSIEURS CAMUS, DUHAMEL, & FOUGEROUX, qui avoient été nommés pour examiner *la seconde Partie des Lettres de* M. L'ABBÉ NOLLET *sur l'Electricité*, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression : en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, ce 30 Avril 1760.

GRANDJEAN DE FOUCHY,
Secretaire perpétuel de l'Acad. Roy. des Sciences.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : à nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilége pour l'impression de leurs Ouvrages : A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans, Nous leur avons permis & permettons par ces Présentes de faire Imprimer par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait exa-

Digitized by Google

miner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caracteres, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de vingt années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés il en puisse être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie: Faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans; dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers auxdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Reglemens de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique, un en celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes: du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans & leurs ayans cause pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Presentes, qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers &

Digitized by Google

Secretaires, foi soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, nonobstant Clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires: CAR tel est notre plaisir. DONNE' à Paris le dix-neuvieme jour du mois de Février, l'an de grace mil sept cens cinquante, & de notre Regne le trente-cinquiéme. Par le Roi en son Conseil. M O L.

Registré sur le Registre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N. 430. Fol. 309. conformément au Réglement de 1723. qui fait défenses, article 4. à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire afficher aucuns Livres pour les vendre, soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires de chacun, prescrits par l'art. 108. du même Réglement. A Paris, le 5 Juin 1750. Signé, LE GRAS, Syndic.



005660881
Digitized by Google

Digitized by Google

C05660881

Digitized by Google



Digitized by Google

